TIERRA • MAR • AIRE

ARMAS DE GUERRA

Cómo luchan los profesionales

43

ARMAS NUCLEARES

UN MILLAR DE SOLES

PROYECTO MANHATTAN

SIOP



ARMAS NUCLEARES



A partir de un trozo de metal de unos 5 kilos se puede construir un arma capaz de destruir ciudades enteras o matar miles de seres en pocos segundos. Es el poder casi divino de las armas nucleares.

Los principios físicos de una explosión nuclear son extremadamente simples. En la Naturaleza existen elementos radiactivos, es decir, que emiten radiación y, al hacerlo, se transforman en otros. La primera bomba nuclear, la bomba A o atómica, se elaboró a partir del uranio, un elemento radiactivo natural.

Existe un tipo especial de átomo de uranio, el isótopo U_{235}, que emite una radiación compuesta por pequeñas partículas sin carga llamadas neutrones. Si un neutrón colisiona con otro átomo de uranio, es absorbido por él. Al absorber el neutrón, el átomo de uranio se vuelve inestable y entonces se divide o se transforma, emitiendo otros neutrones. Estos, a su vez, son absorbidos por otros átomos, y así sucesivamente.

El uranio natural está compuesto en realidad por una mezcla de isótopos (tipos de átomos). El U_{235} (inestable) se encuentra en pequeñas proporciones, mientras que el U_{238} (estable) existe en gran cantidad. En una bomba atómica se ha separado la mayor parte del U_{238}, dejando el U_{235} altamente inestable y peligroso. Cuando existe suficiente U_{235} se alcanza una masa crítica y se produce una reacción en cadena de los neutrones. Éstos son emitidos a gran velocidad, lo cual recalienta el metal, provocando una ace-

El misil Lance es utilizado por varios países de la OTAN. Se ha hablado mucho acerca de su sustitución, pero parece ser que, a la vista de la situación internacional, no va a ser mejorado.

leración de la reacción. En una millonésima parte de una millonésima de segundo, el uranio llega a ser supercrítico y ocurre la explosión nuclear. Estos son los fundamentos básicos de la bomba A.

Para construir una bomba atómica se necesitan dos piezas de uranio que deben ponerse en contacto forzándolas una contra otra. Uno de los trozos debe ser más pequeño que la masa crítica, ya que de otra forma explosionaría por sí mismo. Por lo tanto, existe un límite para el tamaño de bomba que se puede construir. Con el objetivo de superar este límite, los ingenieros nucleares se vieron ante el desafío de inventar un nuevo tipo de arma: la bomba H o bomba de hidrógeno.

La bomba de hidrógeno funciona según los mismos principios que el sol. Cuando los pequeños átomos de hidrógeno se combinan entre sí, forman el helio, liberando una enorme cantidad de energía. Esta energía es mucho mayor que la que se produce por la reacción en cadena del U_{235}. Este fenómeno era bien conocido, pero el problema había sido siempre cómo conseguir temperaturas lo suficientemente altas como para provocar la fusión del hidrógeno. Para que ocurra esta reacción, la temperatura del hidrógeno debe superar los 100 millones de grados centígrados. Estas temperaturas no podían conseguirse de ninguna forma en este planeta antes de invención de la bomba A.

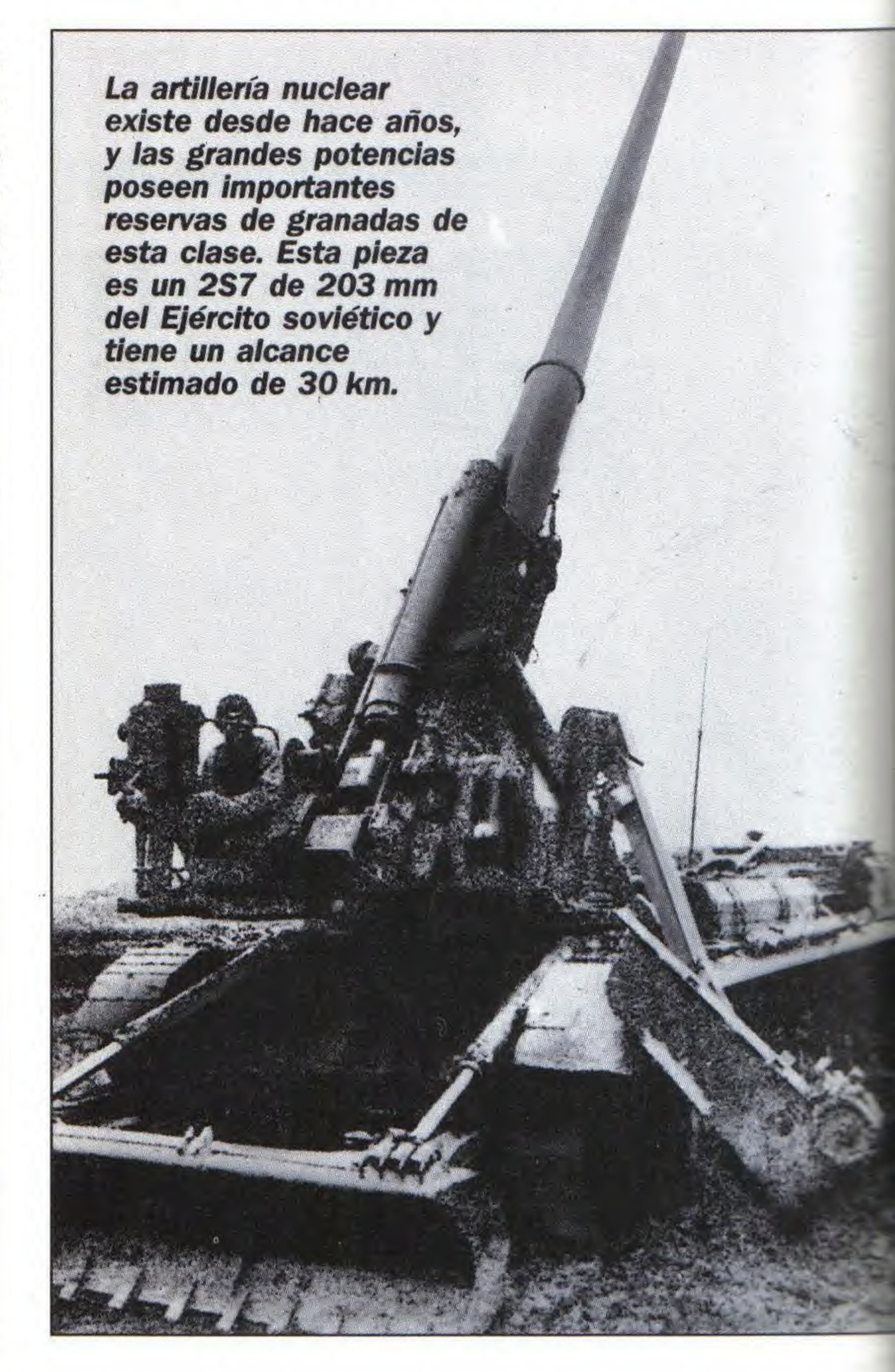
La bomba de hidrógeno en realidad está compuesta por dos bombas. La primera es una bomba atómica que, cuando detona, provoca la fusión del hidrógeno. La gran energía liberada en la reacción del hidrógeno consigo mismo constituye la segunda bomba, que es el arma de destrucción masiva más poderosa que existe. Según los planificadores militares, la gran ventaja de la bomba H respecto de la A es que el tamaño de las bombas que pueden construirse es ilimitado.

Potencia de las bombas

La potencia de las armas nucleares se mide en kilotones o megatones. Un kilotón es el equivalente a la explosión de 1 000 toneladas de TNT, mientras que un megatón equivale a la detonación de un millón de toneladas de TNT. La bomba arrojada sobre Hiroshima, que mató 78 150 personas, era de alrededor de 20 kilotones. La mayor cabeza de guerra que existe actualmente se encuentra en el SS-18, un misil balístico intercontinental (ICBM) soviético. Se estima que su ojiva es de 25 megatones, 1 250 veces más poderosa que la bomba que se arrojó sobre Hiroshima.

Los ICBM constituyen el mayor conjunto de armas nucleares y comprenden dos tipos: de lanzamiento terrestre y de disparo submarino. Son enormes cohetes similares a los de lanzamiento de satélites o los que se utilizaban en las antiguas misiones espaciales tripuladas. Son los grandes "destructores de ciudades" del arsenal nuclear, capaces de volar 13 000 kilómetros y dar en el blanco con una precisión asombrosa.

Estados Unidos posee alrededor de mil ICBM de lanzamiento terrestre, principalmente los Mi-

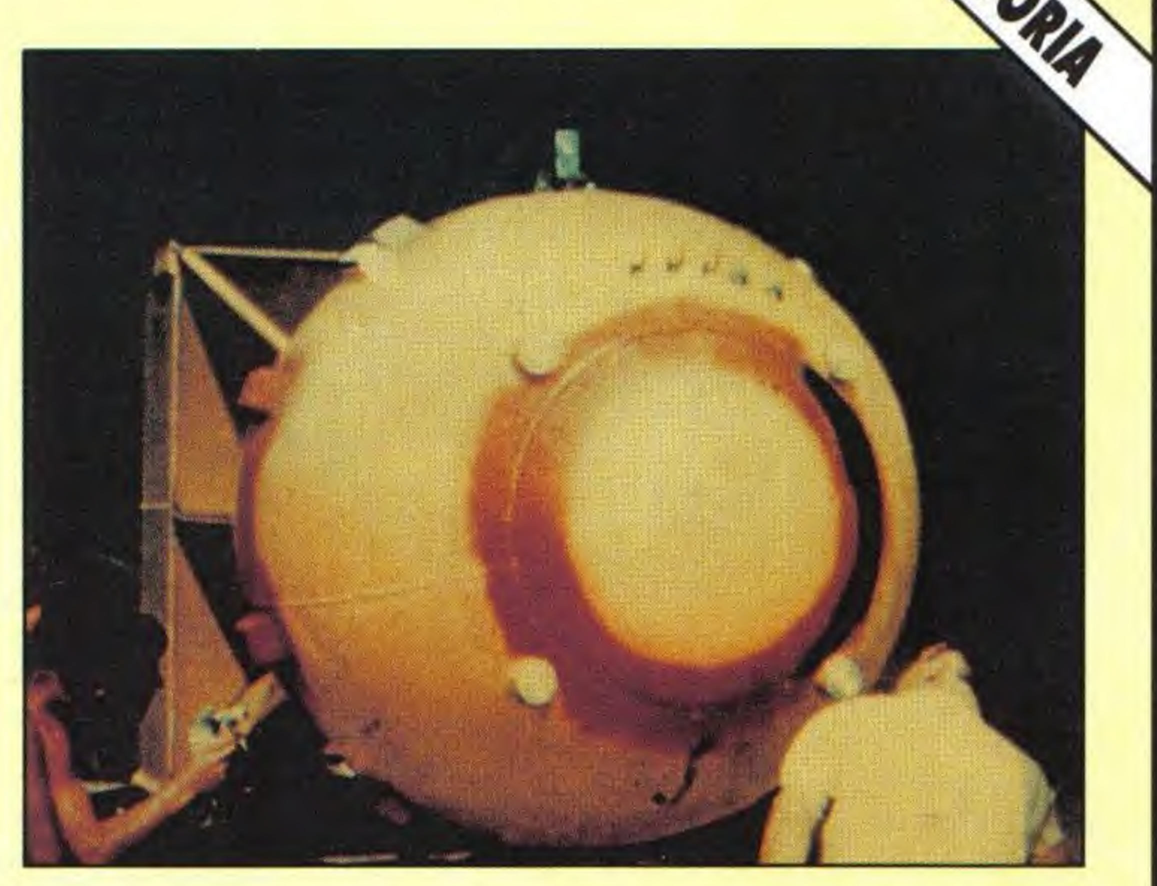


La artillería nuclear existe desde hace años, y las grandes potencias poseen importantes reservas de granadas de esta clase. Esta pieza es un 2S7 de 203 mm del Ejército soviético y tiene un alcance estimado de 30 km.

"Little Boy" y "Fat Man"

HISTORIA

El proyecto Manhattan fue una de las operaciones más secretas de la II Guerra Mundial. Existió una verdadera carrera entre EE UU y la Alemania nazi en la que se decidía quién era capaz de desarrollar la bomba atómica en primer lugar. Como todo el mundo sabe, fue Estados Unidos quien lo consiguió. El 6 de agosto de 1945, un B-29, el *Enola Gay*, pilotado por el coronel Paul W. Tibbets, jefe del Grupo Mixto 509, arrojó el artefacto más horrendo que el mundo había visto jamás. Con el inocuo nombre de "Little Boy", una bomba A de 4 170 kg explosionó sobre Hiroshima matando más de 70 000 personas y destruyendo una superficie de aproximadamente 13 kilómetros cuadrados. Tres días más tarde, un segundo B-29, pilotado por el capitán F. Block, arrojó la bomba "Fat Man", de 4 540 kg, sobre Nagasaki. Seis días después, Hiro Hito, el emperador de Japón, se rindió. El motivo que se alegó para el lanzamiento de estas bombas fue que a largo plazo se ahorrarían más vidas, una más de las paradojas sin sentido a que da lugar la guerra nuclear.



La "Little Boy" fue la primera bomba atómica usada en misión de combate. Su funcionamiento partía de la fisión del uranio y fue arrojada por el B-29 Enola Gay, pilotado por el coronel Paul Tibbets. Esta arma tuvo un efecto devastador, dando muerte a más de 70 000 personas.

Fichero de ARMAS NUCLEARES

301

ESTADOS UNIDOS 

Artillería con capacidad nuclear

La forma más sencilla y también más barata de arrojar ojivas nucleares sobre el campo de batalla es por medio de la artillería de calibres medio y grande. Las principales armas capaces de disparar granadas nucleares son de origen soviético o norteamericano.

Los sistemas soviéticos dotados de esta capacidad son sobre todo medios autopropulsados tales como el mortero SM-240 de 240 mm y los cañones SO-203 o 2S7 (con una granada de 2 a 5 kilotones) de 203 mm, 2S5 de 152 mm (que dispara un proyectil de 2 a 5 kilotones) y el SO-152 o 2S3 de 152 mm, que emplea granadas desde menos de un kilotón hasta los 5 kilotones. El material remolcado incluye el cañón M-1976 de 152 mm, con una granada de 2 a 5 kilotones, y el D-20 del mismo calibre, que dispara granadas de 0,2 kilotones.

Los sistemas norteamericanos dotados de capacidad nuclear incluyen también piezas autopropulsadas y remolcadas. Entre las primeras hay el obús M110 de 203 mm, que dispara el proyectil M422 con carga intercambiable W33 de 0,5 o 10 kilotones, y también el proyectil M753 con cargas intercambiables W79-1 de 0,5, 1 o 2 kilotones; y el obús M109 de 155 mm, que puede emplear la granada M454 con carga W48 de 0,1 kilotones y que va a ser sustituida por la M785 con carga W82. La principal pieza remolcada es la M198 de 155 milímetros.



Especificaciones
Obús M198 de 155 mm
Tipo: obús remolcado de 155 mm con capacidad nuclear
Dimensiones: longitud 11 m; anchura 8,53 m; altura (con la elevación mínima) 1,8 m
Peso: 7 163 kg
Munición: de varios tipos, incluida la nuclear W48 de 0,1 kilotones
Sector horizontal: 45 grados
Sector vertical: de -5 a +72 grados
Cadencia de tiro: cuatro disparos por minuto
Alcance: hasta 30 km con las granadas asistidas por cohete



Arriba: El mortero 2S4 de 240 mm está en servicio en el Ejército soviético. Se dice que esta arma puede usar una granada nuclear, posiblemente una bomba de neutrones, que es letal para las personas pero sólo causa daños limitados a los edificios, etc.

Abajo: Aparte de la URSS y Gran Bretaña, la otra potencia nuclear europea es Francia, con su Force de Frappe. Tiene toda la gama de armas, incluido este misil de alcance medio Pluton. La fuerza francesa no está integrada en el mando nuclear de la OTAN.



nuteman III, algo anticuados. Actualmente se está modernizando su arsenal con la introducción de los MX Peacekeeper.

La Unión Soviética tiene un número similar de lanzaderas, con mayor número de ojivas de lanzamiento terrestre y menor cantidad de las de disparo submarino. Los SS-17, SS-18 y SS-19 constituyen la columna vertebral de la Fuerza de Cohetes Estratégicos. En la actualidad, y a partir de un amplio programa de modernización, los soviéticos están desplegando los SS-24 y SS-25, que son sistemas móviles.

Existe un problema para evaluar correctamente el número de lanzaderas existente, ya que es posible colocar más de una ojiva nuclear en cada misil. Los vehículos de reingreso múltiples de telemetría independiente (MIRV) permiten que un misil pueda alcanzar distintos blancos. El soviético SS-17 tiene cuatro MIRV, mientras que el norteamericano MX lleva diez MIRV.

La categoría siguiente de armas nucleares está compuesta por los misiles de alcance intermedio, con distancias de empleo de entre 480 y 3 400 kilómetros. Con la firma del tratado INF, el 8 de diciembre de 1987, se acordó su retirada de servicio y destrucción. Los soviéticos SS-20 y SS-21 soviéticos, y el americano Pershing II y los misiles de crucero de lanzamiento terrestre son ejemplos de este tipo de armas.

El tercer tipo de armas nucleares es el de las de lanzamiento aéreo, que al principio eran arrojadas desde aviones. La Unión Soviética había desarrollado este tipo de bombas y ya en 1949 había probado una atómica, pero no contaba con medios eficaces de lanzamiento. Su flota de bombarderos de largo alcance no era considerada idónea para cumplir con ese cometido. El monopolio nuclear norteamericano, ejercido durante 15 años a partir de 1945, estaba basado en que sí poseía los vectores adecuados. Pero el lanzamiento del satélite Sputnik I, el 4 de setiembre de 1957, acabó con la autocomplacencia estadounidense.

Por razones históricas, EE UU siempre mantuvo la mayor parte del arsenal nuclear en su Fuerza Aérea. Inicialmente, las bombas de caída

302

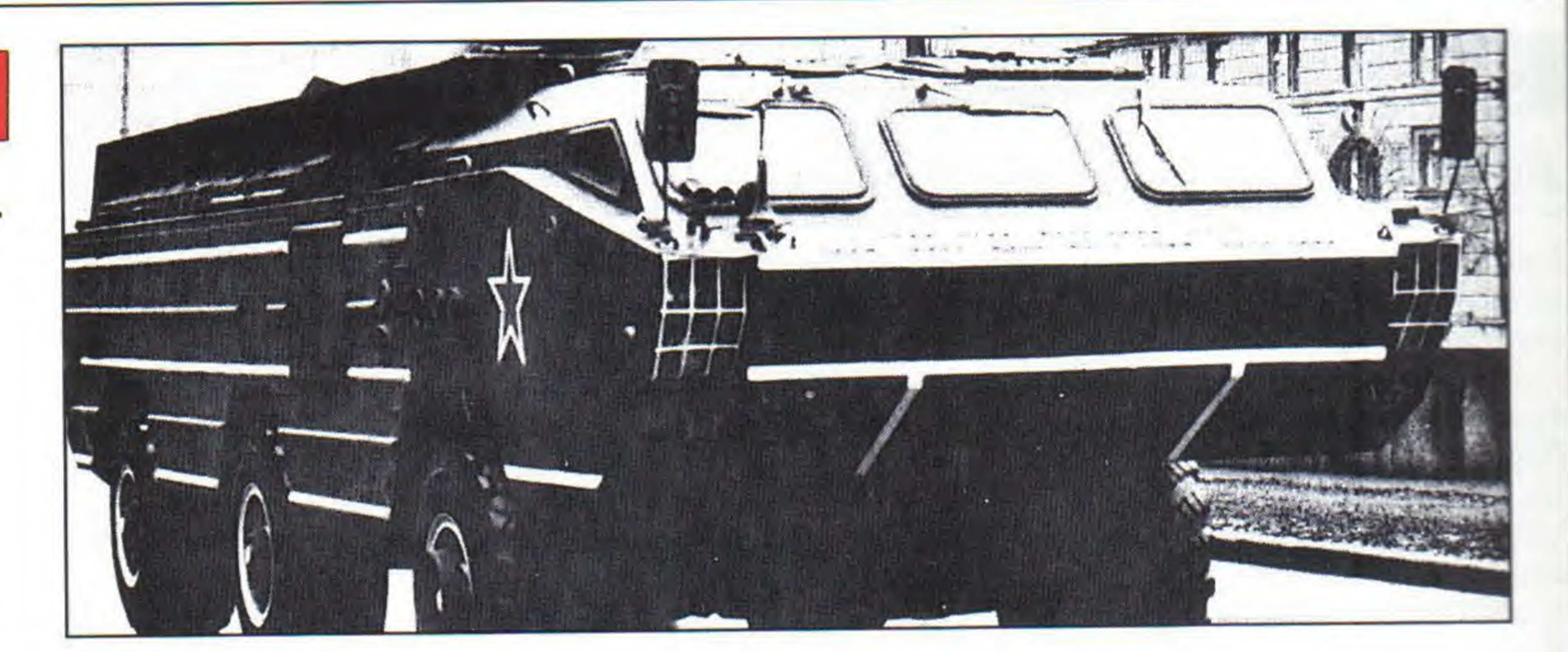
UNIÓN SOVIÉTICA

Misiles de corto alcance

Los misiles nucleares de menor alcance se agrupan en tres categorías: IRBM (*Intermediate-Range Ballistic Missile*), los MRBM (*Medium-Range Ballistic Missile*) y los SRBM (*Short-Range Ballistic Missile*); ésta última incluye los SSM (*Surface-to-Surface Missiles*), de carácter táctico. En este campo, los principales usuarios son China, la URSS y Estados Unidos, junto con Francia, que dispone de cierto número de IRBM S-3D y SSM Pluton. El IRBM chino es el DF-3, con una cabeza de guerra de 1 a 3 megatones que va a ser sustituida por tres MIRV de 100 kilotones.

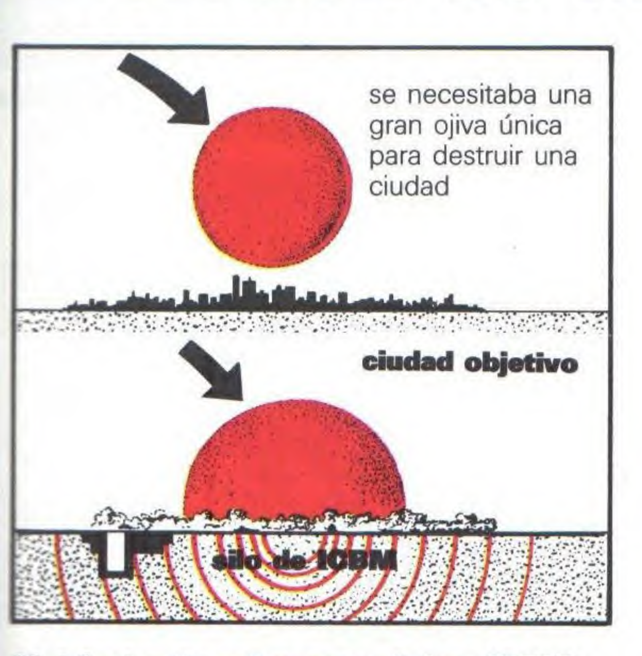
La Unión Soviética dispone de armas de las tres categorías: el IRBM SS-20 "Saber" y el MRBM SS-4 "Sandal" están siendo retirados, pero el primero puede ser sustituido por el mucho más preciso SS-X-28. También se está procediendo a la retirada de los modelos SS-12 y SS-12M "Scaleboard", más antiguos; los más modernos misiles de la serie SS-23 "Spider"; y los viejos cohetes FROG. A consecuencia de todos estos cambios, las principales armas del Ejército soviético son ahora los veteranos cohetes SS-1 "Scud" y SS-21 "Scarab", ambos montados en lanzadores móviles.

Los modelos norteamericanos MGM-31A Pershing IA y el muy superior MGM-31B Pershing II están siendo asimismo retirados, dejando el MGM-52C Lance, veterano y de muy corto alcance, como la única arma de esta clase empleada por la OTAN.



Especificaciones
Tochka (SS-21 "Scarab")
Tipo: misil monoetapa táctico superficie-superficie
Dimensiones: longitud total 9,44 m; diámetro 46 cm
Peso: 3 000 kg
Ojiva: nuclear de 450 kg y 100 kilotones (con variantes alternativas rompedoras o de submuniciones)
Propulsión: motor cohete de propergol sólido
Prestaciones: alcance 120 km; margen de error 300 metros
Guía: inercial

Evolución de las ojivas de los ICBM

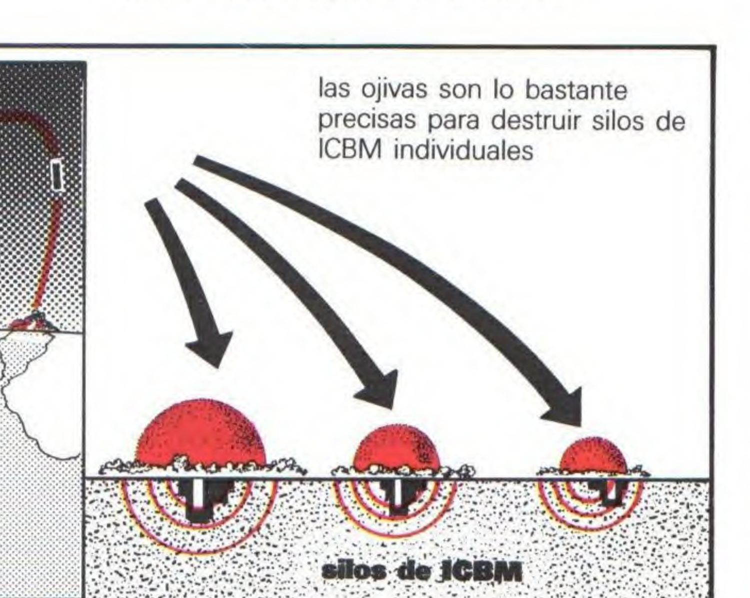


Vehículo de reingreso único (SRV)
Eran ojivas sencillas de primera generación, que detonaban en o encima del objetivo para conseguir su destrucción.



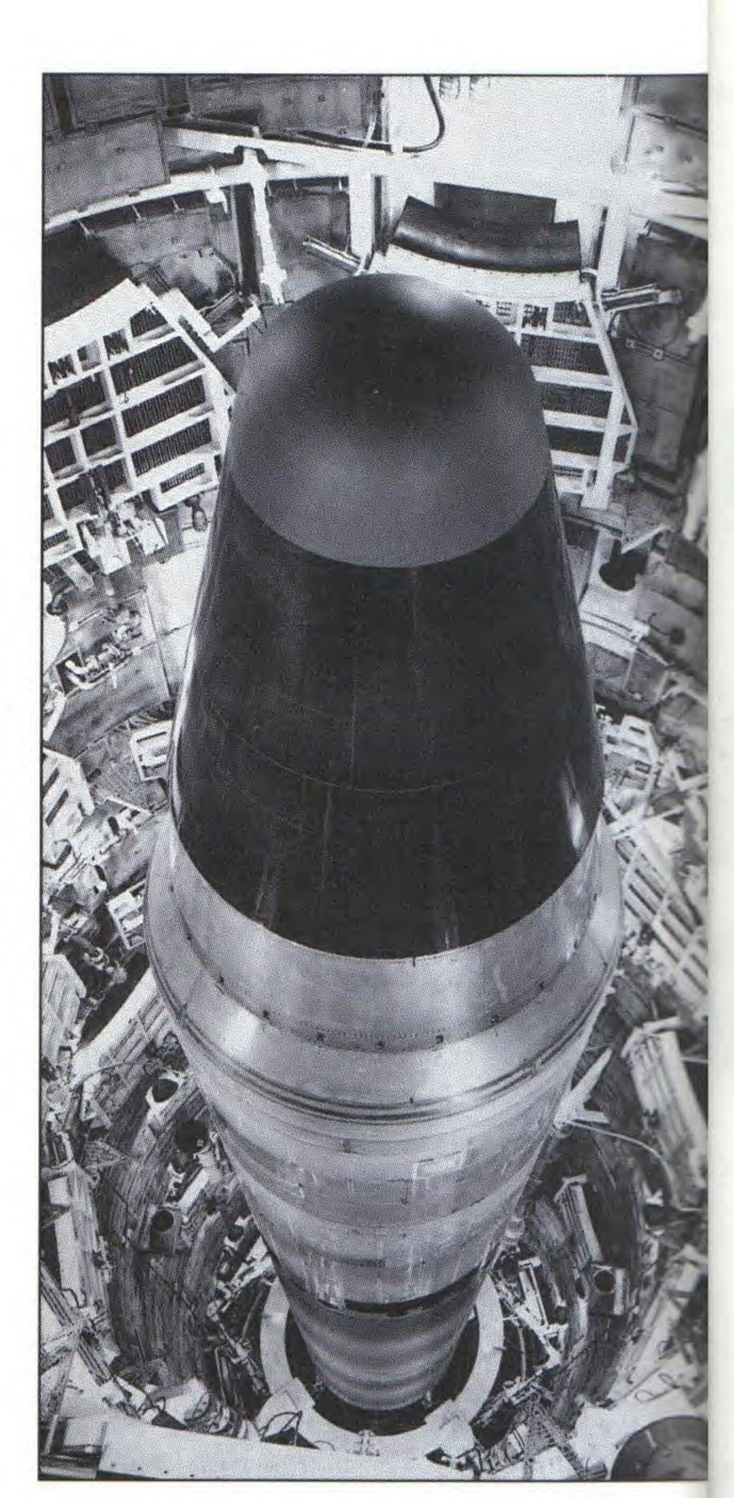
Vehículos de reingreso múltiples (MRV)
Cada misil liberaba varias ojivas (normalmente tres) cuya detonación combinada destruía una ciudad.

Vehículos de reingreso maniobrables (MARV)
Cada ojiva puede maniobrar por sí misma a través de las defensas hasta su objetivo asignado.



Vehículos de reingreso múltiples con telemetría independiente (MIRV)
Pueden destruirse objetivos mayores y más difíciles usando varias ojivas que se guían de forma independiente.

Los primeros cohetes no eran lo bastante precisos para destruir blancos individuales, por lo que sólo se usarían contra ciudades y grandes áreas. Con los actuales MIRV, un solo misil puede destruir hasta 10 objetivos.





***Arriba:* Un misil Poseidon de la US Navy aflora a la superficie. Este misil es lanzado en frío desde su pozo, es decir, que su motor principal no se enciende hasta que el cohete alcanza la superficie.**

***Izquierda:* El viejo misil Titan ha sido retirado ya del servicio activo. En esta imagen se aprecia claramente su sistema de lanzamiento, alojado en un silo. Cuando era disparado, el misil lo quemaba todo, y el silo no podía ser reutilizado.**

libre fueron lanzadas desde los B-29 y B-36, y posteriormente desde los poderosos B-52. Actualmente, la tarea reacae en el nuevo B-1B Lancer, que lleva tanto misiles de crucero de lanzamiento aéreo como los misiles de ataque de corto alcance SRAM.

Armas tácticas

Todas las armas mencionadas hasta ahora pueden ser clasificadas como de naturaleza estratégica. Son armas pesadas, instrumentos de la guerra total. La segunda categoría está compuesta por las armas tácticas, que también reciben la denominación de armas nucleares de campo de batalla.

En octubre de 1958, el Ejército norteamericano puso en servicio una granada de artillería con capacidad nuclear para sus obuses de 203 mm. Seis años más tarde, el tamaño de la ojiva se había reducido para adaptarla a las granadas de 155 mm, que es el calibre normalizado de la artillería de la OTAN. Este proyectil, el W82, tiene un alcance de 18 km y una cabeza de casi 2 kilotones: suficiente para provocar la aniquilación total en un radio de 5 kilómetros. La Unión Soviética tiene una capacidad similar. Para construir una bomba se requiere un trozo de plutonio de alrededor de 70 mm de largo, por lo tanto es posible reducir aún más el calibre de los proyectiles nucleares. Los soviéticos cuentan incluso con una granada nuclear que es apta para morteros.

303 Misiles de crucero

ESTADOS UNIDOS



Los misiles de crucero son, en la práctica, pequeños aviones dotados generalmente de un motor de reacción y que tienen un largo alcance subsónico, un sistema de navegación y/o guía muy preciso y, en este caso, una cabeza de guerra nuclear. Estas armas suelen existir en versiones de lanzamiento aéreo, de superficie y submarino para toda la gama de cometidos estratégicos, operacionales y tácticos. Entre estos misiles, el francés ASMP y el estadounidense AGM-86B destacan por lanzarse solamente desde el aire: el primero lleva una cabeza de 100 a 150 kilotones contra objetivos terrestres a nivel operacional. El arma norteamericana, bastante mayor, tiene una ojiva de 200 kilotones y se emplea contra blancos estratégicos; en breve va a ser reforzada y después sustituida por el AGM-129A Advanced Cruise Missile. Bastante más flexibles son el modelo norteamericano BGM-109 Tomahawk y el soviético "Kent". El primero puede dispararse desde vehículos, buques y submarinos, lleva una ojiva de 200 kilotones y se emplea contra blancos terrestres estratégicos; el "Kent" adopta las formas de la versión aérea AS-15, la terrestre SS-C-4 y la submarina SS-N-21. La URSS tiene en desarrollo el misil supersónico de lanzamiento aéreo AS-X-19 y el modelo subsónico de disparo submarino SS-NX-24.

Especificaciones
Boeing AGM-86B
Tipo: misil de crucero aire-superficie
Dimensiones: longitud total 6,32 m; diámetro 69 cm; envergadura 3,65 m
Peso: 1 281 kg
Ojiva: nuclear W80-1 de 123 kg y 200 kilotones
Propulsión: un motor turbosoplante Williams Research F107-WR-100 de 272 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima 805 km/h a baja altitud; alcance 3 140 km; margen de error de 9 a 30,5 metros
Guía: inercial, con sistema de actualización por comparación del contorno del terreno

304 Armas aire-superficie

ESTADOS UNIDOS





Las armas nucleares lanzadas desde el aire se dividen en dos categorías: las bombas (y cargas de profundidad) de caída libre y los misiles guiados. Las bombas no guiadas son utilizadas por China, Francia (la AN-52 de 15 kilotones), Gran Bretaña (la WE.177), la URSS (varias armas de diferentes kilotones y megatones de potencia) y Estados Unidos (la táctico-estratégica B28, con potencias de los 70 kilotones a los 28 megatones; las estratégicas B43 de 1 megatón y B53 de 9 megatones; la táctica B57, de menos de un kilotón a los 10 kilotones; la operacional y estratégica B61, de 100 kilotones a varios megatones; y la estratégica B83, de 1,1 megatones).

Los misiles de lanzamiento aéreo son empleados por Francia, en forma del misil de crucero ASMP (véase la ficha anterior), y las dos superpotencias. Aparte de los misiles de crucero AGM-86 y AGM-129 (también en la ficha anterior), la principal arma de EE UU es el misil de supresión de defensas AGM-69A SRAM-A, usado para abrir camino para los bombarderos estratégicos; esta arma va a ser reemplazada a finales de los años 90 por el AGM-131A.

También la URSS utiliza un misil de crucero lanzado desde el aire, el AS-15 "Kent".

Especificaciones
Boeing AGM-69A SRAM-A
Tipo: misil de supresión de defensas aire-superficie
Dimensiones: longitud total 4,82 m cuando se lleva en el exterior y 4,26 m en el interior; diámetro 44,5 cm; envergadura 76 cm
Peso: 1 016 kg
Ojiva: nuclear W69 de 170 kilotones
Propulsión: un motor cohete de propergol sólido
Prestaciones: velocidad máxima Mach 3,5; alcance 221 km cuando es lanzado desde gran altitud, decayendo hasta los 80,5 km cuando se lanza desde baja cota; margen de error 457 metros
Guía: inercial y por radar de evitación del terreno

305 SLBM

FRANCIA



Complemento de los misiles estratégicos lanzados desde tierra y dotados de un mayor grado de supervivencia, pues sus lanzadores son móviles y difíciles de detectar, los SLBM (*Submarine-Launched Ballistic Missiles*) tienen una importancia vital tanto para el Este como para el Oeste. Los misiles de esta clase empleados por las potencias menores son la versión británica A-3TK del modelo norteamericano Polaris, con tres MRV de 200 kilotones; los chinos JL-1 y JL-2, con ojivas de la serie Ju Lang (Gran Ola) de 1 y 2 megatones, respectivamente; y los franceses M-20 y M-4, con una ojiva de 1 megatón y seis MIRV de 150 kilotones, respectivamente.

La URSS dispone de diversos SLBM, los más importantes de los cuales son, en términos numéricos, el SS-N-6 "Serb", el SS-N-8 "Sawfly", el SS-N-17 "Snipe", el SS-N-18 "Stingray", el SS-N-20 "Sturgeon" y el SS-N-23 "Skiff". Como sus contrapartidas terrestres, estos misiles están disponibles en variantes que proporcionan a la Armada soviética una amplia gama de alcances y ojivas; estas últimas van desde una única cabeza de 800 kilotones a siete MIRV de varios kilotones. El arsenal de SLBM norteamericanos incluye tres tipos: el UGM-73A Poseidon C-3, con diez MIRV de 40 kilotones; el UGM-96A Trident I C-4, con ocho MIRV de 100 kilotones; y el UGM-133A Trident II D-5, con 10 o 15 MIRV de 350 kt.



Especificaciones
Aérospatiale M-4/TN-71
Tipo: misil balístico de tres etapas lanzado desde submarino
Dimensiones: longitud total 11,05 m; diámetro 1,92 m
Peso: 35 073 kg
Ojiva: un vehículo postaceleración que contiene seis MIRV miniaturizadas TN-71 de 150 kilotones
Propulsión: motores de propergol sólido en las tres etapas
Prestaciones: alcance 4 500 km; margen de error 460 metros
Guía: inercial

El misil de lanzamiento submarino M-4/TN-71 constituye uno de los elementos de la Force de Frappe francesa. Feliz combinación de vector y cabeza de guerra, este sistema es independiente del mando nuclear de la OTAN.

306 ICBM

ESTADOS UNIDOS

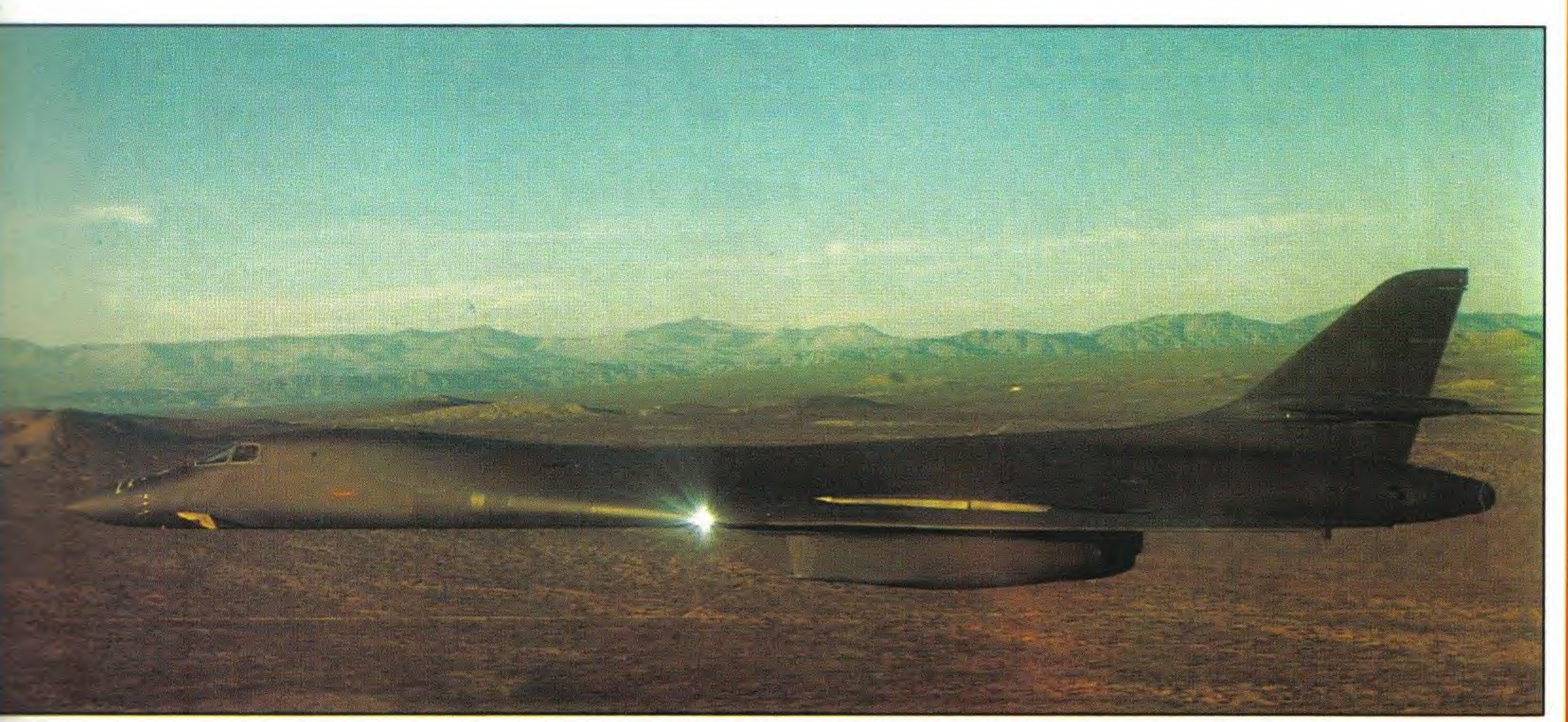
Los ICBM (*Inter-Continental Ballistic Missiles*) están entre las armas estratégicas más potentes del mundo, pero, como la mayoría de ellos están desplegados en silos de lanzamiento estáticos, son vulnerables a los ataques preventivos. Los únicos países que han desarrollado este tipo de armas a nivel operacional son China, Francia, Estados Unidos y la URSS. China posee cierta cantidad de misiles DF-4 y DF-5, con ojivas de varios megatones. Hay también unos pocos ejemplares de un arma más moderna, basada en el lanzador de satélites Larga Marcha 3 y que lleva hasta diez MIRV. Francia tiene 18 misiles S-3, de 3 000 km de alcance. Los actuales ICBM soviéticos reciben en Occidente las denominaciones de SS-11 "Sego", SS-13 "Savage", SS-17 "Spanker", SS-18 "Satan", SS-19 "Stiletto", SS-24 "Scalpel" y SS-25 "Sickle", existiendo en fase de desarrollo los SS-X-26 y SS-X-27, destinados a sustituirles. Estos misiles soviéticos ofrecen diversas combinaciones de alcance, ojivas sencillas o múltiples y lanzamientos en caliente o en frío desde silos fijos o, como sucede en el caso específico de los SS-24 y SS-25, lanzadores ferroviarios.

Los dos ICBM de que dispone Estados Unidos son los LGM-30 Minuteman II y III, lanzados desde silo, y el MGM-118 Peacekeeper, que se considera posee mayor precisión que sus contrapartidas soviéticas.

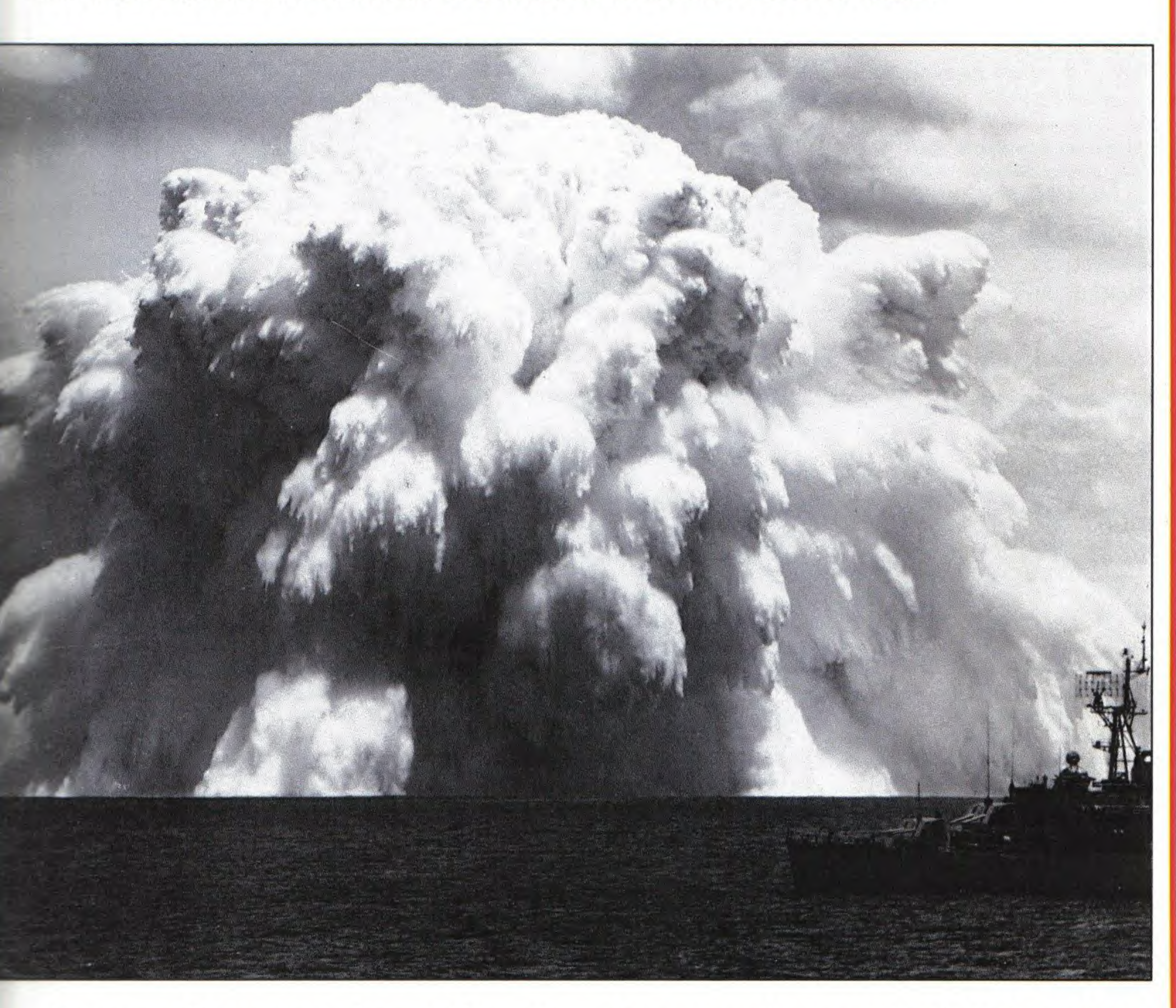


Especificaciones
Martin Marietta MGM-118A
Tipo: misil balístico intercontinental de cuatro etapas
Dimensiones: longitud total 21,6 m; diámetro 2,34 m
Peso: 88 452 kg
Ojiva: un vehículo postaceleración que contiene diez MIRV Mk 21 de 500 kilotones
Propulsión: cohetes de propergol sólido en las tres primeras fases y un cohete de propergol sólido en la cuarta
Prestaciones: alcance 8 000 km; margen de error de unos 120 metros
Guía: inercial

El más reciente misil norteamericano es el MX Peacekeeper, aparecido en una forma mucho más simple y reducida de lo que había previsto originalmente la US Air Force.



La más reciente adición al arsenal nuclear de EE UU es el bombardero estratégico B-1B. Con su sofisticado radar de seguimiento del terreno, sus superficies supresoras de ecos y sus ECM avanzadas, es la mayor esperanza norteamericana de penetrar en las defensas aéreas enemigas.



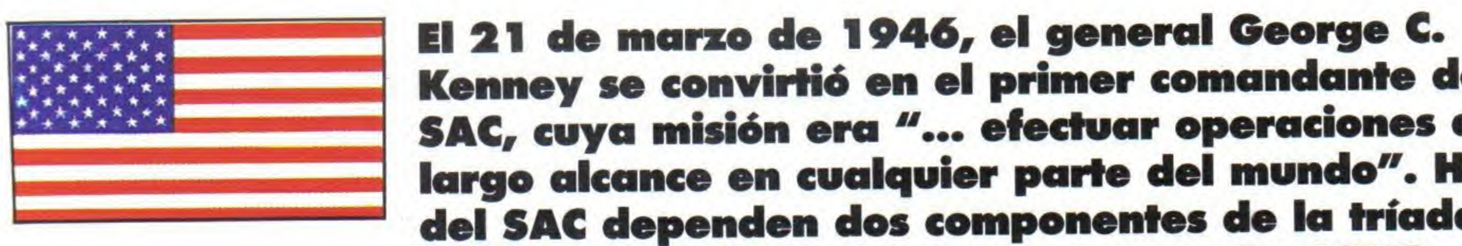
Las armas nucleares no están limitadas al ataque de objetivos de superficie. La US Navy tiene la carga de profundidad nuclear B57 de 20 kilotones, que se usaría para destruir submarinos lanzamisiles balísticos enemigos. Esta fotografía muestra la única evaluación real de esta arma.

Como sucedió con los males y castigos contenidos en la caja de Pandora, que se esparcieron por el mundo una vez liberados, el hombre nunca podrá verse libre de las armas nucleares. El potencial militar de estas armas es demasiado grande como para poder precindir de ellas. Por esto, el futuro de estas armas está asegurado. Ciertamente, en esta época de acercamiento entre las grandes potencias y de *glanost*, el número de armas nucleares tenderá a disminuir. El primer tratado de reducción fue el SALT I, ratificado hace casi 20 años. Existen también muchos otros: el proceso START, el Tratado de No Proliferación Nuclear, el INF y otros.

Las conversaciones entre las grandes potencias apenas preocupan ya a la opinión pública. Es el surgimiento de potencias regionales, como la India y Paquistán, lo que provoca mayor inquietud. Estados Unidos y la Unión Soviética poseen arsenales inmensos y pueden destruirse entre sí miles de veces. Es este equilibrio en su poder de devastación completa lo que impide a cada una de las partes el uso de estas armas. En el mundo de las armas nucleares, irracional y confuso, los países que las poseen en menor número son los más peligrosos.

El argumento de que las armas nucleares han mantenido la paz en Europa durante los últimos 40 años está muy trillado. ¿Es posible que, en la nueva etapa de "Posguerra Fría" que se está gestando, las armas nucleares cumplan ese mismo papel para el mundo entero?

Bombarderos del Strategic Air Command



El 21 de marzo de 1946, el general George C. Kenney se convirtió en el primer comandante del SAC, cuya misión era "... efectuar operaciones de largo alcance en cualquier parte del mundo". Hoy, del SAC dependen dos componentes de la tríada nuclear de EE UU: los bombarderos y los ICBM.

1942: Boeing B-29 Superfortress

El B-29 apareció antes de la formación del SAC, pues entró en servicio en 1942. Se utilizó para arrojar las bombas "Little Boy" y "Fat Man". Tenía una velocidad máxima de 580 km/h y un alcance de 5 250 km, y llevaba una carga de 9 000 kg de bombas.



Izquierda: Éste es el *Enola Gay*, el avión que arrojó la primera bomba nuclear. El B-29 fue muy utilizado durante la II Guerra Mundial como bombardero convencional y se convirtió en la columna vertebral del SAC.

Arriba: La carga de bombas del B-29, unos 9 000 kg, era impresionante para su tiempo. En la misión de Hiroshima, el *Enola Gay* llevaba sólo la "Little Boy", y para no perder velocidad fue desprovisto de todas las ametralladoras.

Arriba: Durante la guerra de Corea se pensó atacar China con aviones B-29 dotados de bombas nucleares. No sólo existieron los planes, sino que incluso se dispusieron aviones en alerta y cargados ya con las bombas, por si acaso.

1947: Convair B-36 Peacemaker

Primer bombardero intercontinental, el B-36 era un avión innovador. Era enorme, y tenía tal alcance —10 950 km— que se probó llevando sus propios escoltas suspendidos de él. Su velocidad máxima era de 660 km/h.



Arriba: El enorme B-36 fue diseñado para llegar a la URSS desde EE UU sin tener que repostar en vuelo, técnica que todavía estaba en pañales.

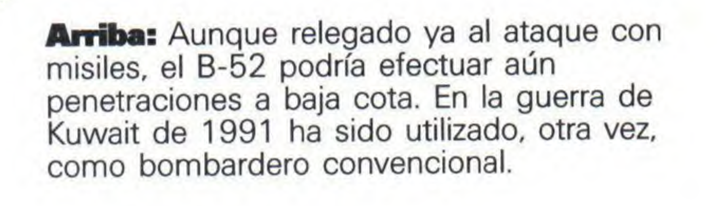
Arriba: Se hicieron experimentos con cazas parasitarios suspendidos del bombardero para que le acompañasen al interior del espacio aéreo enemigo. El proyecto fue al final abandonado.

1952: Boeing B-52 Stratofortress

Todavía en servicio, casi 40 años después de su primer vuelo, el B-52 ha sido actualizado varias veces. Respecto del modelo original, el B-52 aún en activo tiene un fuselaje idéntico por fuera pero muy diferente por dentro. El B-52H tiene un alcance de 16 100 km y una velocidad máxima de 960 km/h.



Abajo: El B-52H tiene un cañón Vulcan de 20 mm en la cola. Controlado por radar, es mandado desde el compartimiento de la tripulación, en la proa.



Arriba: Aunque relegado ya al ataque con misiles, el B-52 podría efectuar aún penetraciones a baja cota. En la guerra de Kuwait de 1991 ha sido utilizado, otra vez, como bombardero convencional.

1986: Rockwell B-1B Lancer

La más reciente adición a la flota del SAC ha tenido lugar hace pocos años. El B-1B es un avión fantástico en todos los sentidos. Puede llevar 29 000 kg de bombas a 10 380 km de distancia y a una velocidad punta de 1 330 km/h.

Abajo: El B-1B supone una gran mejora, no sólo en cantidad de armas transportada, sino también en la capacidad del SAC de llevar a término su misión. El Lancer tiene una pequeña área de eco y superficies absorbentes, para reducir su exposición a los radares hostiles, así como una notabilísima dotación de ECM.





UN MILLAR DE SOLES

Desde que se produjo la primera explosión atómica, el Sol ha perdido su trono como elemento más brillante del firmamento. Al detonar la bomba se libera una energía comparable a la fuerza de mil soles y tiene lugar una destrucción desvastadora e inenarrable. Así es el espectáculo imponente e inolvidable de una explosión nuclear.



***Izquierda:** La conocida imagen del hongo nuclear. Las estelas blancas que se observan a la derecha son provocadas por cohetes lanzados para medir la velocidad de la onda de choque.*

***Arriba:** El Enola Gay toma tierra después de haber lanzado su carga fatal, la bomba "Little Boy". El mundo había cambiado irrevocablemente. Sólo ahora se están dando los primeros pasos para revertir tantos años de carrera nuclear.*

Las fotografías del hongo nuclear formándose lentamente, con una terrible elegancia, son ya muy familiares. Las filmaciones de las ruinas de Hiroshima y Nagasaki son tan fuertes y conmovedoras que difícilmente podrán ser olvidadas. Estas imágenes tienden a dar la errónea impresión de que un arma nuclear es como una bomba convencional pero condenadamente grande. A veces se piensa, de forma equivocada, que la bomba A es un arma limpia y aséptica, y que las personas afectadas por la explosión son arrojadas por el aire y mueren instantáneamente. O que se sacuden el cabello, se limpian la ropa y están listas para seguir su vida normal al día siguiente. Nada más lejos de la realidad.

Efectos

Durante una explosión convencional se produce una imponente liberación de energía. Esta energía provoca la dispersión de millares de fragmentos y escombros que vuelan por los aires transformados en letales misiles. Además, se produce una gran onda expansiva o de choque que puede generar presiones insoportables para el cuerpo humano. Finalmente está el calor, que quema todo lo que encuentra a su paso. Este último es el efecto menos peligroso, ya que la mayor parte de las muertes son debidas a la proyección de restos, convertidos en metralla.

Todos estos efectos están presentes en una explosión nuclear: gran cantidad de letales escombros volantes, enormes sobrepresiones capaces de provocar estallido de pulmones y colapso, y la liberación de un calor suficiente para encender la carne humana espontáneamente. Quien vea una explosión atómica no se convertirá en piedra como una moderna Medusa, sino que quedará completa-



Luz

La explosión de una bomba atómica, en palabras de un superviente de Hiroshima, es "más brillante que mil soles". La cantidad de luz liberada causará ceguera permanente a todo el que haya mirado directamente la explosión, y temporal a quienes hayan tenido una visión indirecta de la misma, por ejemplo por reflexión en una pared blanca.

Izquierda: Cualquiera que mire directamente una explosión nuclear padecerá ceguera permanente o, con suerte, sólo temporal. Este efecto se extiende a varios kilómetros del lugar de la deflagración.

mente ciego. O le quedará grabada a fuego en las pupilas una espantosa imagen del horror cual si hubiese sido embrujado.

Pero aún no hemos mencionado los efectos de la radiación. Los tres tipos de radiación —alfa, beta y gamma— son igualmente mortales. La radiación alfa, de partículas lentas y pesadas, y de la que no es difícil protegerse, es sin embargo la más peligrosa si se ingiere o penetra en una herida. Provoca la ionización de las células de los tejidos, generando cáncer y el colapso del sistema nervioso. La radiación beta, más rápida y ligera, está compuesta por electrones y daña irreversiblemente los equipos electrónicos. La radiación gamma es una forma de energía electromagnética que se desplaza a la velocidad de la luz y resulta extremadamente difícil protegerse de ella.

Muerte por radiación

La radiación tiene dos efectos sobre el cuerpo. A corto plazo produce enfermedades irreversibles. Una persona expuesta a una sobredosis masiva de radiación presenta síntomas de terribles naúseas, dolores de cabeza y vómitos. Ésta es la primera fase, que pasa rápidamente, presentando entonces el paciente una aparente mejoría. Durante algunos días se sentirá más fuerte, podrá tomar alimentos y parece estar mejor. Sin embargo, el daño ya es irreversible y el afectado volverá rapidamente a su estado anterior.

El segundo efecto, y mucho más preocupante, es el que proviene de los efectos a largo plazo. A raíz de la lluvia radiactiva producida por el escape de Chernobyl, es alarmante el número de mutaciones genéticas en el ganado del distrito de Kiev. La radiación afecta el material genético, el ADN, provocando pequeños cambios en él. Estos cambios pueden producir terribles consecuencias, que tal vez no se detecten en la primera o segunda generación, ya que tardan varias generaciones en hacerse evidentes.



Onda expansiva

La onda de choque producida por la explosión nuclear tiene dos fases. La primera consiste en una sobrepresión masiva situada en el centro de la onda. Ésta se expande a una velocidad de varios cientos de kilómetros por hora, menor que la de propagación del calor y la luz. Esa primera onda tiene una temperatura de varios miles de grados cerca del epicentro. Por lo tanto, no sólo destruirá edificaciones sino que encenderá árboles y la carne humana, provocando también incendios secundarios. Cuando pasa la primera onda, unos segundos después llega una segunda, ésta de presión inversa. La primera onda había producido un área de vacío en el centro. La presión del aire tenderá a igualar la diferencia de presiones, de lo que resulta una onda de presión hacia el centro: parece que los objetos sean atraídos hacia la bola de fuego.

Izquierda: Unos segundos después de la llamarada sobreviene la onda de choque: un terremoto arrollador que arrasa todo lo que encuentra a su paso, como lo haría una guadaña. Se producen más víctimas y daños debidos a los escombros que al calor y a la radiación.



El efecto de la onda expansiva en Hiroshima fue devastador. Aunque los daños y las pérdidas de vidas fueron menores que los producidos por el bombardeo convencional de Tokio, hay que recordar que aquéllos fueron causados por un solo avión y una sola bomba.

Boeing B-52G Stratofortress

Puesto en vuelo en forma de prototipo en abril de 1952, el fabuloso Boeing B-52 Stratofortress entró en servicio en el *Strategic Air Command* de la USAF a finales de 1954. Hoy, casi 40 años después, el Stratofortress es todavía el bombardero más numeroso del arsenal operativo del SAC, con más de 250 ejemplares de los modelos B-52G y B-52H.

En marzo de 1972, el SAC puso en servicio el Boeing AGM-69A SRAM (*Short-Range Attack Missile*). Cada B-52 puede llevar 20 de estos misiles, cada uno de los cuales tiene una cabeza nuclear de unos 200 kilotones. Aunque este modelo sigue en servicio, su lugar ha sido ocupado en gran medida por el Boeing AGM-86B ALCM (*Air-Launched Cruise Missile*). Un B-52 lleva 12 de ellos, cada uno de los cuales tiene un alcance de 2 400 km y lleva una cabeza de guerra nuclear o convencional.

Pese a su antigüedad, el B-52 todavía forma parte importante del *Single Integrated Operational Plan (SIOP)* y durante los últimos decenios ha constituido la columna vertebral de la capacidad nuclear de EE UU. Sólo ahora, con la llegada del B-1B, el B-52 empezará a ser retirado del servicio de primera línea. Sin embargo, todavía ha sido utilizado con profusión, como bombardero convencional, en la guerra de Kuwait de 1991.

Receptáculo de repostaje en vuelo
Si se necesita repostar en vuelo, la tripulación abrirá las dos puertas que esconden el receptáculo, en el que se insertará la pértiga rígida del avión cisterna. El conducto de carburante se curva sobre la parte izquierda del fuselaje y luego se dirige hasta los tanques alares.

Trampillas de emergencia
Las trampillas del techo permiten el escape en emergencia de los dos tripulantes traseros: el artillero (a la izquierda) y el oficial de guerra electrónica o EWO (a la derecha).

Dipolos
En la parte interior de los deflectores de cada semiala hay grandes compartimientos cuadrados que albergan unos cortadores y dispersadores Lundy ALE-24 de tiras metalizadas para cegar los radares hostiles.

Deflectores
Se encuentran en el extradós de cada semiala y parecen una fila de tablillas de accionamiento hidráulico. Normalmente enrasados en la superficie, se abren conjuntamente para actuar como potentes aerofrenos, o bien de forma diferencial para alabear el avión o recuperar una caída de ala.

Enlace de datos
Esta extraña antena sirve al nuevo sistema de enlace de datos. Se desconocen sus detalles, pero se sabe que da un enlace seguro con las autoridades de mando del SAC que antes era imposible, quizá con transmisión (desde baja altitud) vía satélite.

Torreta trasera
El armamento de cola comprende cuatro ametralladoras pesadas Browning de 12,7 mm, con control remoto y responsabilidad sobre todo el hemisferio trasero. Los B-52H llevan un único cañón hexatubo Vulcan de 20 mm.

Radar
El radar multimodo principal, de barrido delantero, y el de evitación del terreno provocaron considerables problemas de mantenimiento, tanto que Norden Systems acabó por desmontarlos. El radar principal es hoy una versión del APQ-156, con apertura sintética.

Interferidores
Los carenados laterales de la proa cubren las antenas del elemento delantero del sistema de interferencia ALQ-117. Véase la toma de aire de refrigeración delante de ellos.

Sistema de visión electroóptica
La adición más evidente al B-52G durante los últimos años ha sido el EVS (*electro-optical viewing system*). Éste da a los dos pilotos imágenes de gran calidad del terreno a sobrevolar, especialmente de noche o con mal tiempo. Los sensores del sistema están en dos barquillas: la de la izquierda alberga una LLTV Westinghouse AVQ-22, y la de la derecha, un FLIR Hughes AAQ-6.

Tren
El B-52 tiene un tren único, con cuatro bogies de dos ruedas dispuestos en tándem. Las dos unidades anteriores pueden ser orientadas desde la cabina.

Puntos fuertes
Estas fijaciones bajo las secciones internas alares pueden usarse para soportes en los que instalar dos tríos de SRAM AGM-69 o dos de ALCM AGM-86B.

Tanques alares
Los primeros B-52, ya retirados, tenían enormes tanques alares externos; el B-52 tiene un ala "seca" de gran capacidad interna, pero aún puede llevar tanques suplementarios de 3 150 litros.

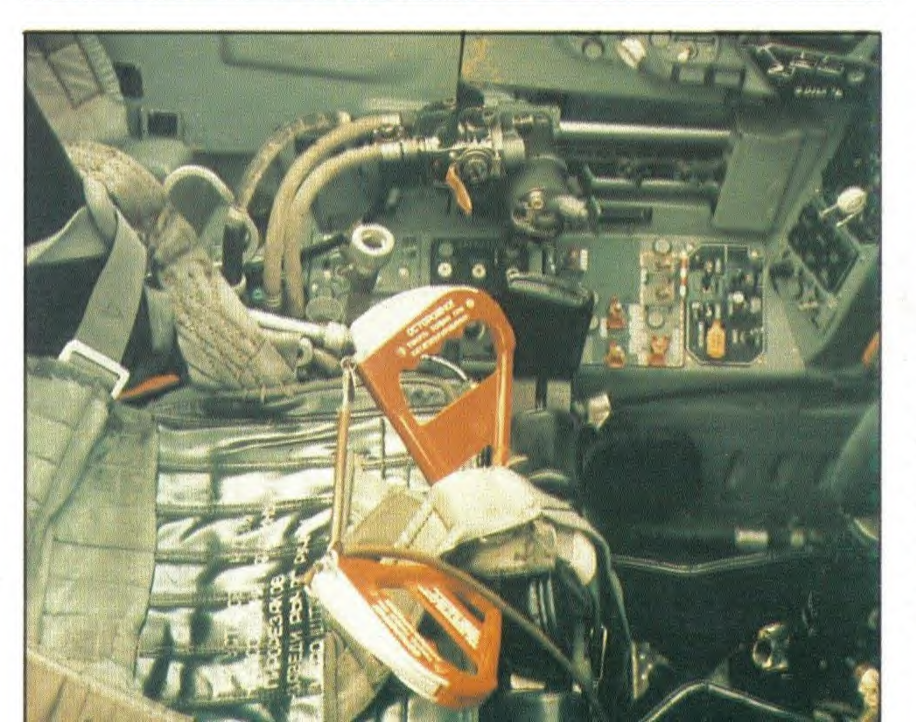
Bodega de ECM
Dentro de esta zona hay una de las mayores concentraciones de equipo de ECM, todo él añadido en estos cinco últimos años. Gran parte del espacio lo ocupa el costoso sistema Northrop ALQ-155, que está controlado por ordenador y sirve sobre todo para la emisión de señales de engaño. Diez de las antenas de hoja que hay aquí y bajo la parte delantera del fuselaje tienen que ver con este sistema.

Paracaídas de frenado
El paracaídas de frenado está en esta zona y se suelta a través de dos puertas situadas en la parte superior de la popa del fuselaje. Algunas de las formas rectangulares son antenas secretas de ECM.

Keith Woodcock







Pulsos electromagnéticos (EMP)

La liberación de una enorme cantidad de energía electromagnética, en forma de luz infrarroja y rayos gamma, provoca grandes voltajes que producen altísimas corrientes en cualquier superficie conductora debido a la inducción electromagnética. Esto quiere decir que todo equipo electrónico expuesto a los pulsos electromagnéticos se quemará, esté conectado o no. Las radios, con sus largas antenas, están especialmente expuestas a este efecto. La mayoría de los equipos militares modernos se protegen metiéndolos en una caja de metal conectada a tierra. Ésta protegerá el material que se encuentra en su interior absorbiendo los EMP y derivando la corriente a tierra. Hay un segundo efecto de los EMP conocido como TREE (Efectos Transitorios de la Radiación en la Electrónica). Los equipos electrónicos más vulnerables pueden quedar degradados por la cantidad de radiación ambiental existente. Los chips son especialmente sensibles a la electricidad estática.

Izquierda, ambas fotos: La aviónica del MiG-29 parece sacada de los años 60. Esto fue causa de comentarios desfavorables en círculos de la OTAN, hasta que se constató que los aviones occidentales, controlados por ordenador, son muy vulnerables a los EMP. Por lo menos el MiG-29 puede sobrevivir a los EMP y no caerá del cielo como un ladrillo.

Derecha: Para sustraerse a los efectos de los EMP, la mayor parte de los equipos cuentan con algún grado de protección. Algunos de ellos están encerrados en una caja metálica conectada a tierra, pero componentes tales como cables y las antenas de radar y radio pueden conducir altísimas corrientes directamente hacia los equipos más sensibles.



Izquierda: El calor liberado es suficiente para encender espontáneamente la carne humana en varios kilómetros a la redonda del epicentro. Se pueden producir verdaderas tormentas de fuego.

Derecha: La rotura de conducciones de gas y similares provoca incendios secundarios. El infierno resultante superará la capacidad de los bomberos.

Calor

La temperatura en el centro de la bola de fuego es del orden del millón de grados centígrados (la de la superficie del Sol es de menos de 10 000 grados). Tales temperaturas provocan una evaporación masiva. Una bomba de hidrógeno de un kilotón produce la devastación más completa en un área de 70 000 metros cuadrados. Una bomba de 10 megatones lo vaporiza todo: edificios, árboles, vida animal, todo, en una superficie de más de 100 kilómetros cuadrados. Más allá, la onda de calor, en la forma de ondas infrarrojas, provocará la combustión instantánea de todo material inflamable en un radio de varios kilómetros desde el centro de la explosión.



Izquierda: A principios de los años 80, entre las instrucciones proporcionadas por los gobiernos sobre las medidas a tomar en caso de una explosión nuclear, se aconsejaba pintar las ventanas de blanco para que se refleje en ellas la onda de calor. Lo que no se tuvo en cuenta fue que los marcos de madera de las ventanas se encienden espontáneamente.





Radiación

La radiación inicial es menos preocupante que la lluvia residual que puede empezar a caer a las pocas horas de la explosión y que continuará durante varios días. Cuando la bomba detona, se produce una inmensa liberación de radiación que convierte toda la zona en radiactiva. De los tres tipos de radiación, sólo la gamma supone una amenaza inmediata, pues es la única que posee capacidad de penetración suficiente para pasar a través de edificios y de la tierra. Sin embargo, en el caso de la lluvia radiactiva es la radiación alfa, de corto alcance, la que provoca más daño al tejido vivo y la que, a corto plazo, será causa de enfermedades y, más adelante, de cánceres múltiples.





Arriba: Las enfermedades provocadas por la radiación son uno de los efectos más horribles de la bomba. Los pacientes caen enfermos en pocos días, aunque luego parecen recuperarse. Sin embargo, días después vuelven a encontrarse mal y entonces comienza un largo, lento e inexorable camino hacia la muerte. Puede tardar algunas semanas, pero el fin es seguro.

Arriba: Después de una explosión nuclear, la tierra se vuelve altamente radiactiva. Puede que las personas expuestas a la radiación no reciban una dosis suficiente para caer enfermas, pero sí para producirles daños genéticos. Es posible que éstos no se manifiesten en varias generaciones. Las mujeres embarazadas son especialmente vulnerables al riesgo de las mutaciones genéticas.





Izquierda: La radiación no tiene sólo efectos a largo plazo. Varios miles de personas murieron en Hiroshima y Nagasaki como resultado inmediato de la radiación. La quemadura por radiación no cicatrizará jamás.

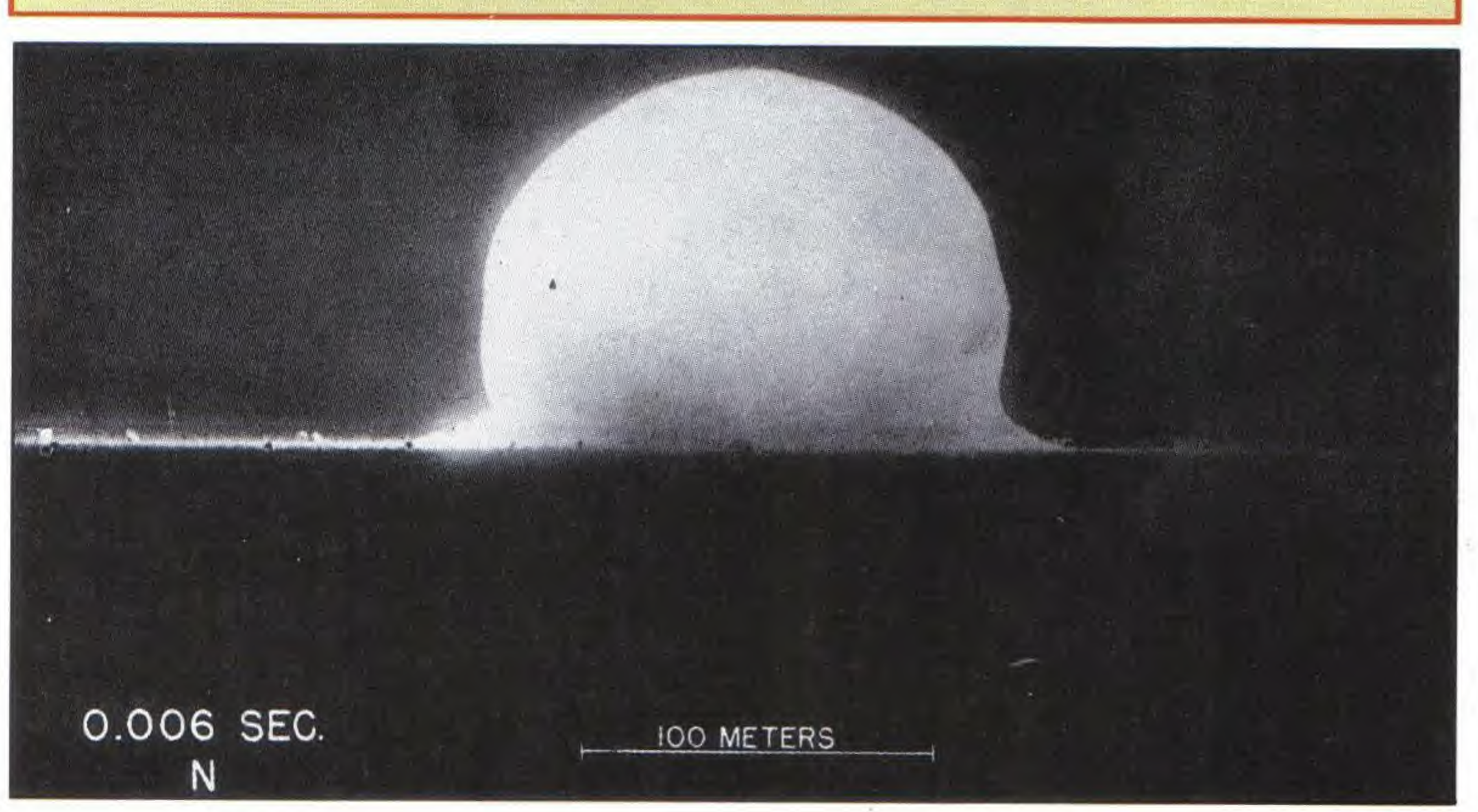
Arriba: Las tropas son entrenadas para combatir en un ambiente nuclear. Sus trajes están confeccionados de materiales químicos que proporcionan cierto grado de defensa contra los efectos de la explosión.

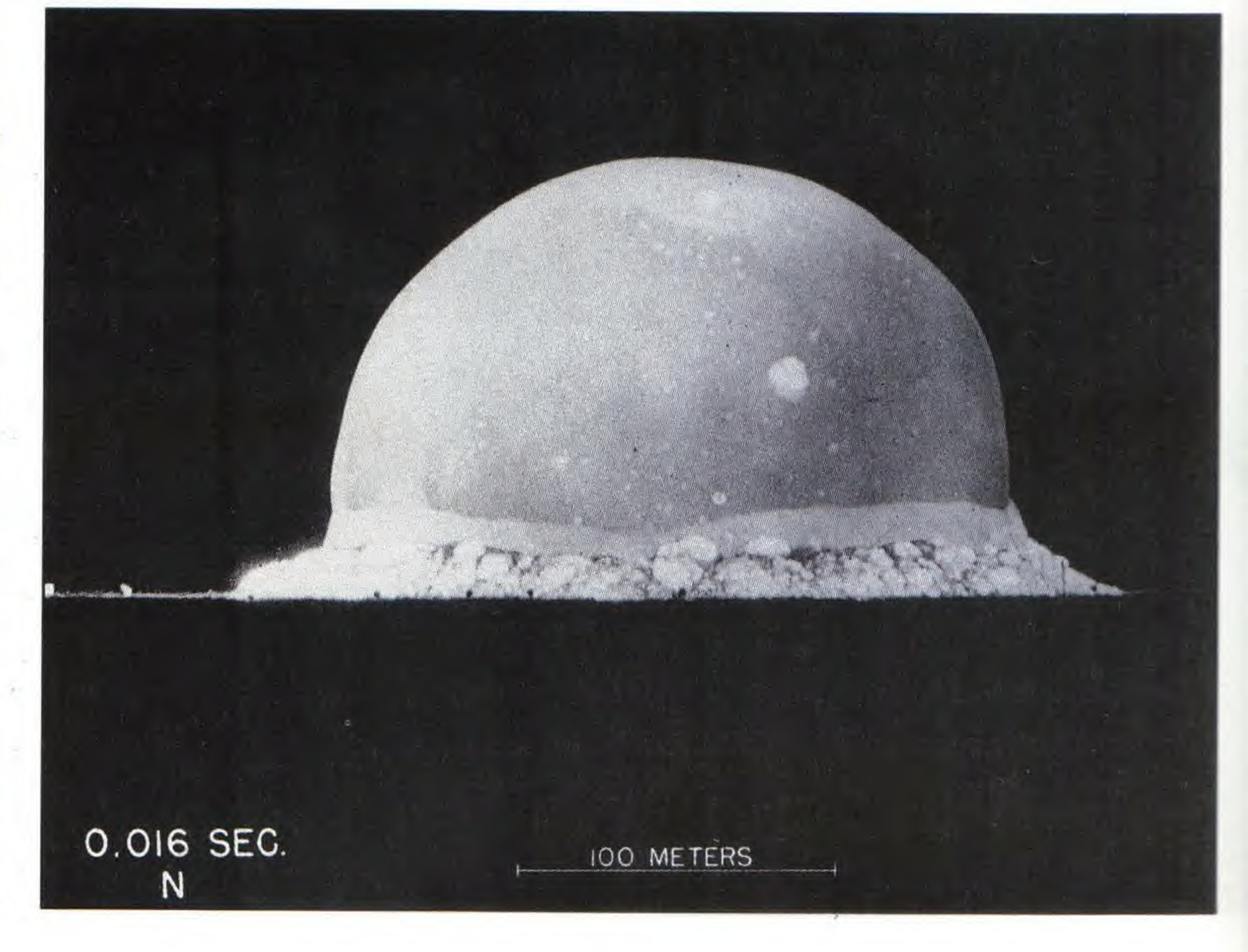
Proyecto Manhattan

En White Sands (Nuevo México), a las 05.29.45 horas del 16 de julio de 1945, el mundo sufrió una transformación irreversible. Encargado a un equipo formado por los físicos más brillantes de Estados Unidos y Gran Bretaña, el proyecto Manhattan daba sus frutos. El mundo era testigo de la primera explosión atómica.

Abajo, secuencia: Se instalaron cámaras para grabar la expansión de la bola de fuego causada por la explosión atómica. Los científicos de White Sands habían apostado sobre si la explosión encendería la atmósfera y provocaría el fin del mundo.

Arriba: La bomba es izada a lo alto de la torre de detonación. El plan original había sido meterla en una tosca caja metálica que pudiera contener la explosión si no se producía la fisión y, de esta manera, evitar la dispersión del plutonio.





El sábado 15 de julio de 1945, las temperaturas eran sorprendentemente bajas en el desierto de Nuevo México. Un grupo de científicos y técnicos izaba un misterioso aparato a una torre de 30 metros de altura, erguida incongruentemente en mitad de la nada. Ese artilugio era el producto del secreto mejor guardado que el mundo haya conocido. Los trabajadores que debían subirlo a la torre temían dañarlo durante la ascención, y al llegar a una altura de 4,5 metros, hicieron un alto para acolchonarlo completamente, previniendo una posible caída.

J. Robert Oppenheimer estaba observándolo todo. Era un hombre alto, de imagen torturada y extrema delgadez –pesaba 52 kilos–, a la que se había visto reducido como consecuencia de su reciente batalla contra la varicela. Su demacrado rostro, marcado por las huellas de la enfermedad, estaba semioculto en la sombra de su sempiterno sombrero de ala. En el campo de pruebas se encontraba también Enrico Fermi, el científico que cinco años antes había demostrado la hipótesis de la existencia de la fisión atómica. Había un tercer científico en escena, Edward Creutz.

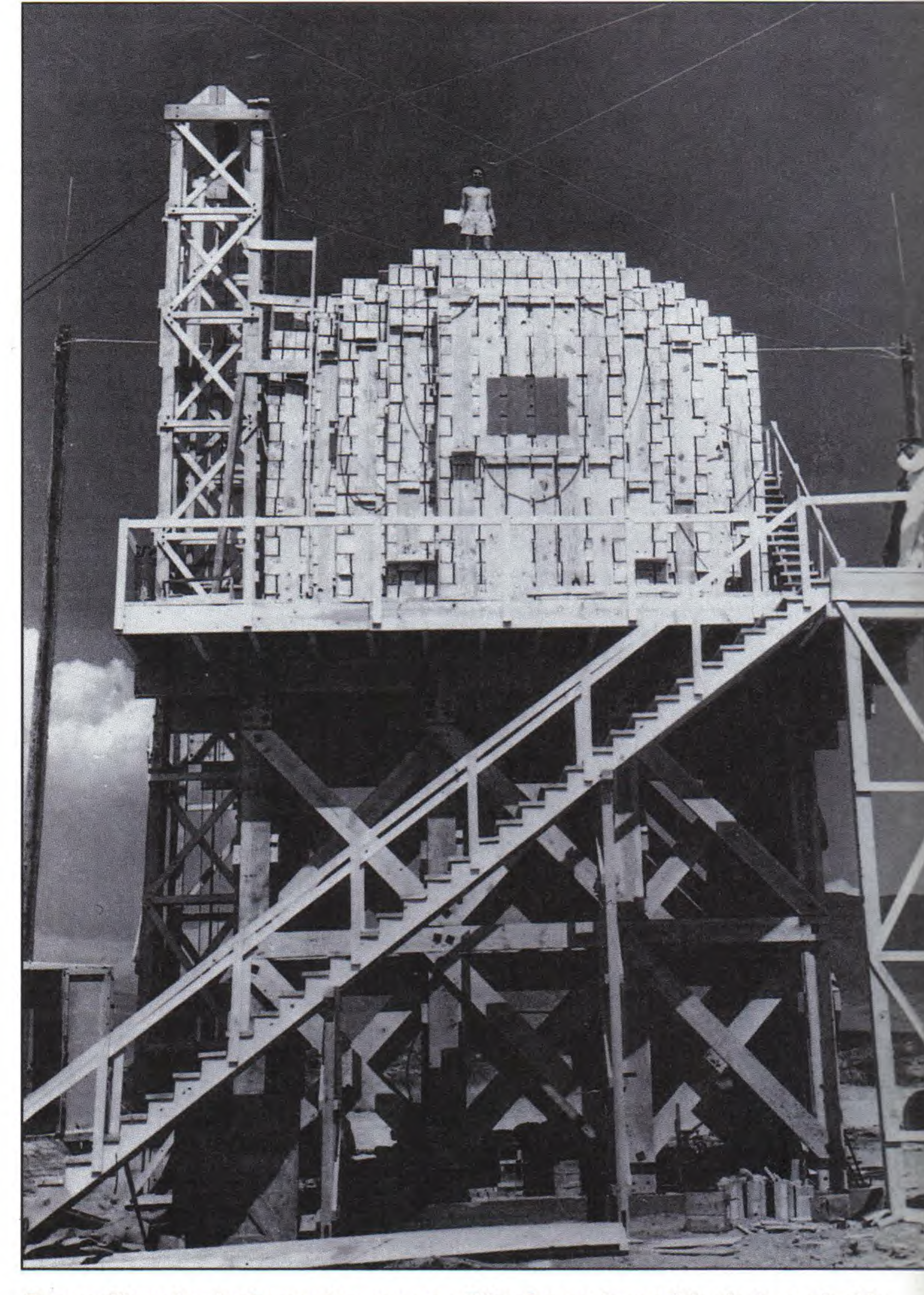
¿Un gran chasco?

Algunos días antes, Creutz había realizado una pueba de laboratorio que pareció demostrar que el aparato que colgaba de la torre no funcionaría. "Esto será el mayor chasco de la Historia", había advertido a sus ayudantes. Por el contrario, Fermi había llegado a pensar que aquel cachivache podía destruir completamente la Tierra si la atmósfera se incendiaba en una incontrolable explosión de calor. Entre estos dos extremos, Fermi creía realmente que el aparato podría destruir completamente la superficie del estado de Nuevo México, de 1 200 000 kilómetros cuadrados. En aquel sitio, conocido como Trinity, se vivía una tensión indescriptible. El equipo científico de Oppenheimer se preparaba para la gran detonación –o para el triste fracaso que algunos de sus colaboradores temían– de un arma suprema que coronaría tres años de trabajo ultrasecreto en el denominado proyecto Manhatan, un nombre sin significación especial. Esta operación supersecreta estaba al mando del general de división Leslie Groves, un ingeniero civil de bruscos modales que había diseñado, cerca de Washington, la nueva sede del creciente Departamento (ministerio) de Guerra norteamericano, conocida como el Pentágono.

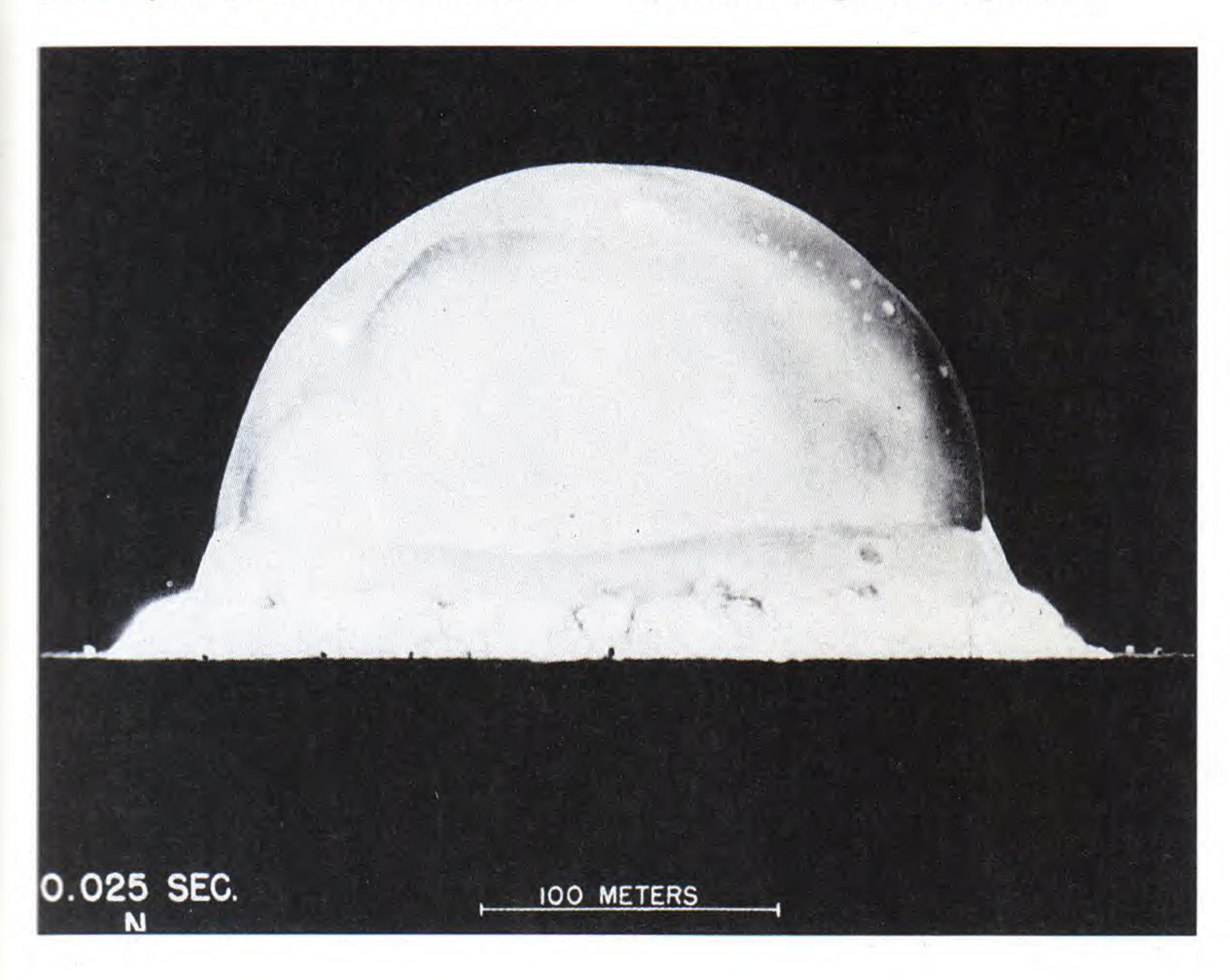
Groves entendía de obras, no de bombas. Para organizar un equipo capaz de inventar una superbomba había elegido a Oppenheimer, un brillante científico, aficionado a la poesía, que contaba con un buen historial como organizador y director de equipos de trabajo. Oppenheimer literalmente secuestró a cientos de colaboradores en Los Álamos, una base secreta en las montañas de Nuevo México, donde, aislados del resto del mundo, levantaron laboratorios e instalaciones científicas en un tiempo récord. En este sitio, totalmente desconocido para la Alemania nazi y el imperio japonés, y bajo el manto del más absoluto de los secretos, los hombres de Oppenheimer inventaron las bombas conocidas como "Little Boy" y "Fat Man". El aparato que se encontraba ese día en lo alto de la torre de Trinity era una versión de prueba de la "Fat Man".

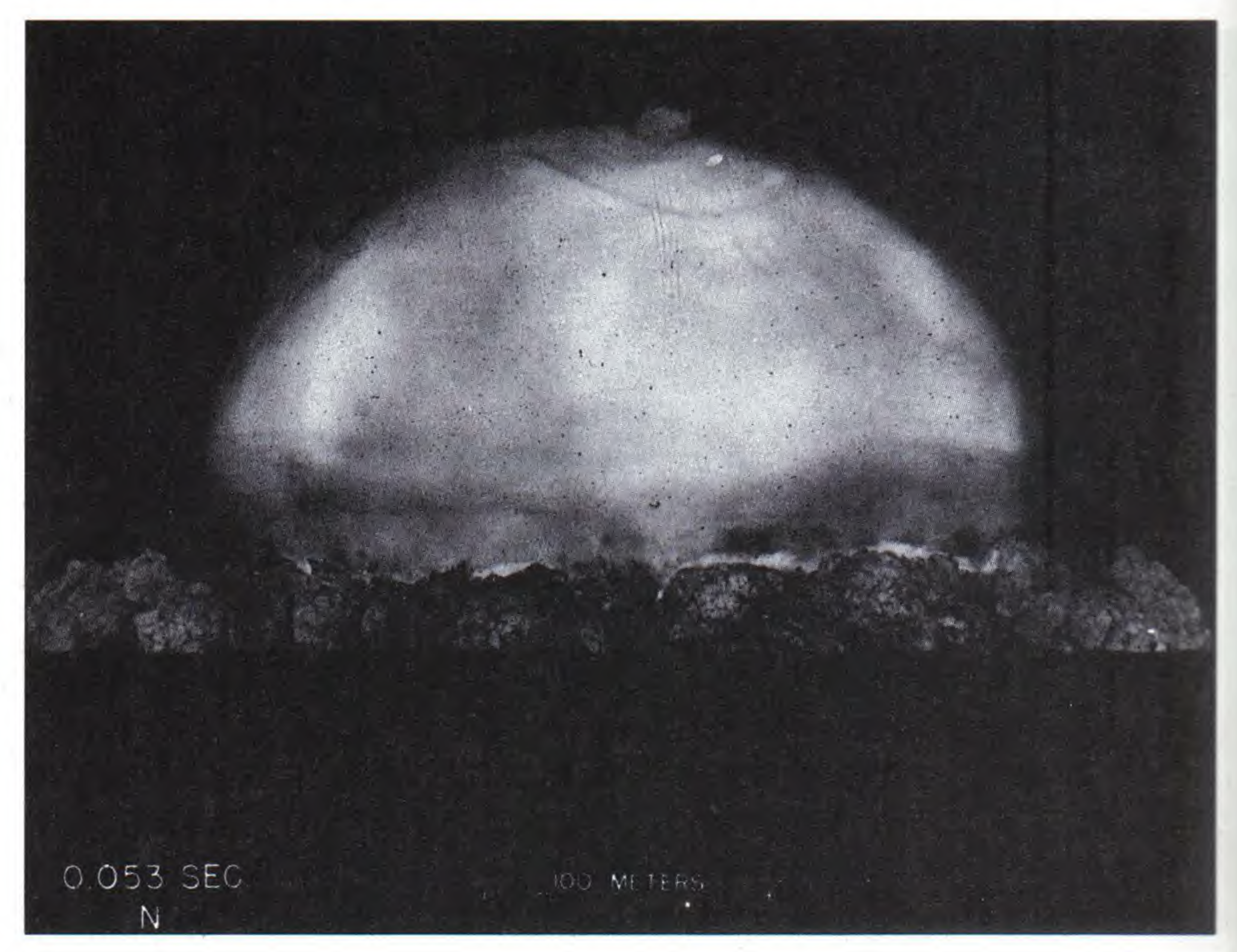
Esta bomba funcionaba comprimiendo plutonio hasta una masa crítica que, según las expectativas de Oppenheimer, podría sostener una reacción en cadena. La compresión del plutonio se producía por la explosión de cargas de TNT, que, en forma de láminas, lo rodeaban completamente. Este artilugio dirigiría la fuerza hacia el interior, produciendo la escisión del átomo y la radiación de los neutrones, liberando enormes cantidades de energía.

La prueba había sido programada para las 04.00 de la madrugada. La lluvia y los relámpagos azotaban el lugar.



Para calibrar los instrumentos que se utilizarían en la medida de la explosión se practicó una pequeña detonación de prueba. Ésta consistió en la explosión de 100 toneladas de TNT. Nadie tenía idea de qué iba a suceder cuando la bomba detonase. Hasta pocos minutos antes, algunos miembros del equipo pensaban que el proyecto sería un completo fracaso.





Izquierda: El fundamento de la bomba era simple. Una explosión convencional comprimía el plutonio hasta llegar a una masa crítica, provocando una reacción de fisión en cadena. Sin embargo, los mecanismos que requería la bomba no eran tan simples, como se observa en la fotografía.

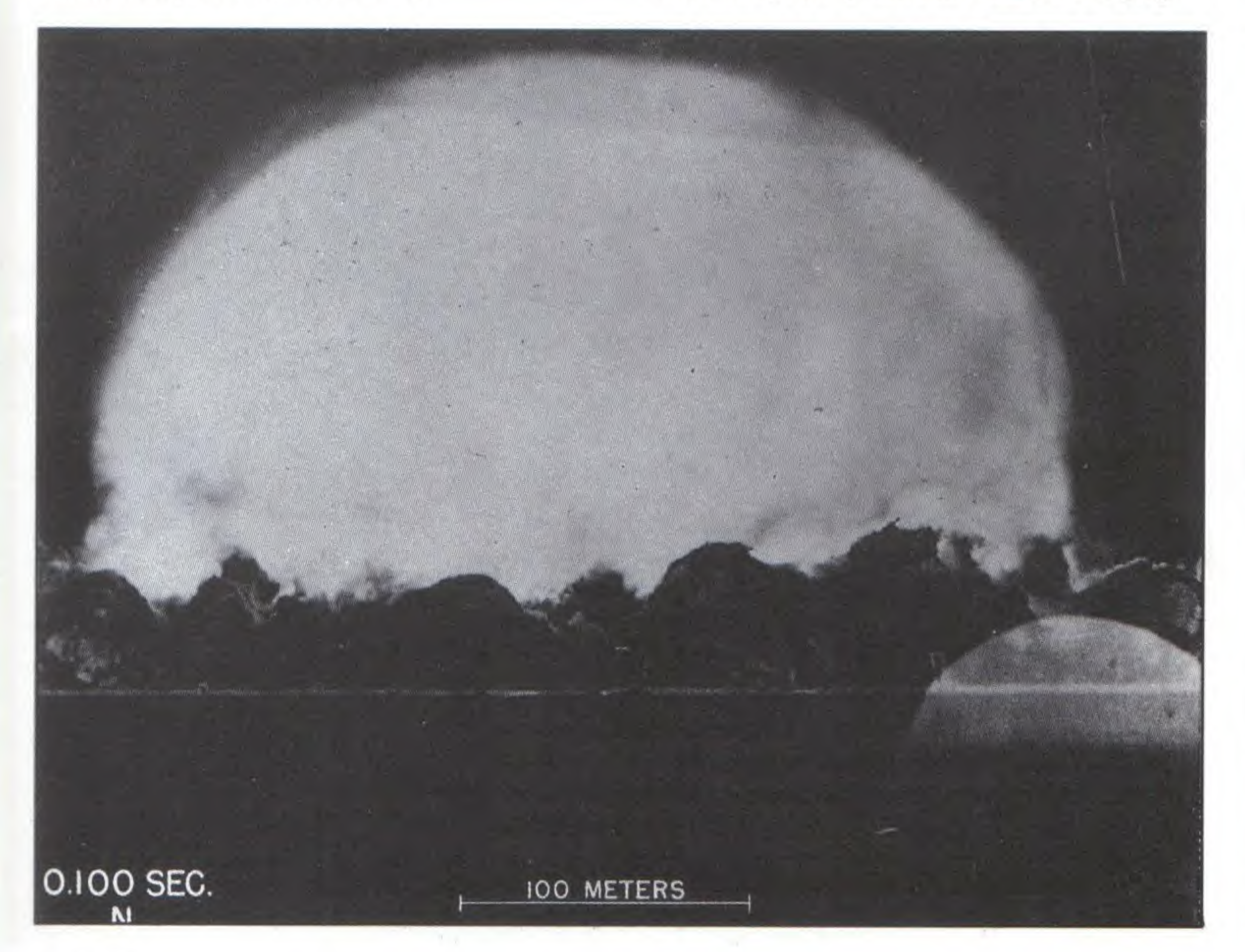
Arriba: Se construyó una gran torre de pruebas para que el aparato detonara por encima del nivel del suelo. Como consecuencia de la explosión, la torre y todos los materiales de los alrededores se volatilizaron.

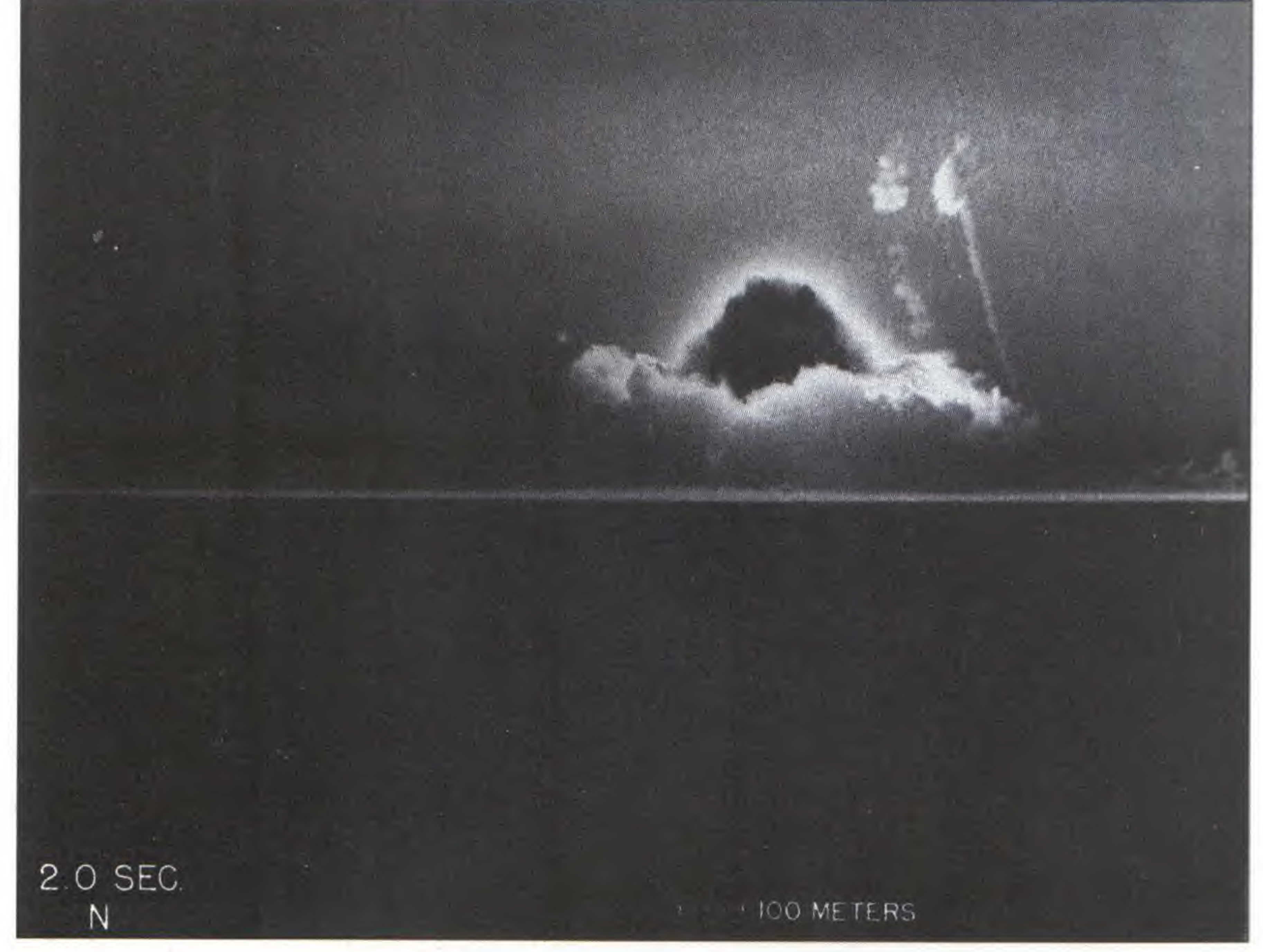
Groves había tenido una enconada discusión con el experto del equipo meteorológico, Jack Hubbard, sobre la conveniencia de continuar con la prueba aun cuando las condiciones climáticas continuasen empeorando. Nada se había resuelto todavía. La hora prevista llegó y pasó, pero a las 05.08, Oppenheimer, desoyendo los pronósticos pesimistas de Hubbard, que anunciaban tormenta, dio la orden de comenzar la secuencia de detonación de la bomba al jefe del equipo, Kenneth Bainbridge.

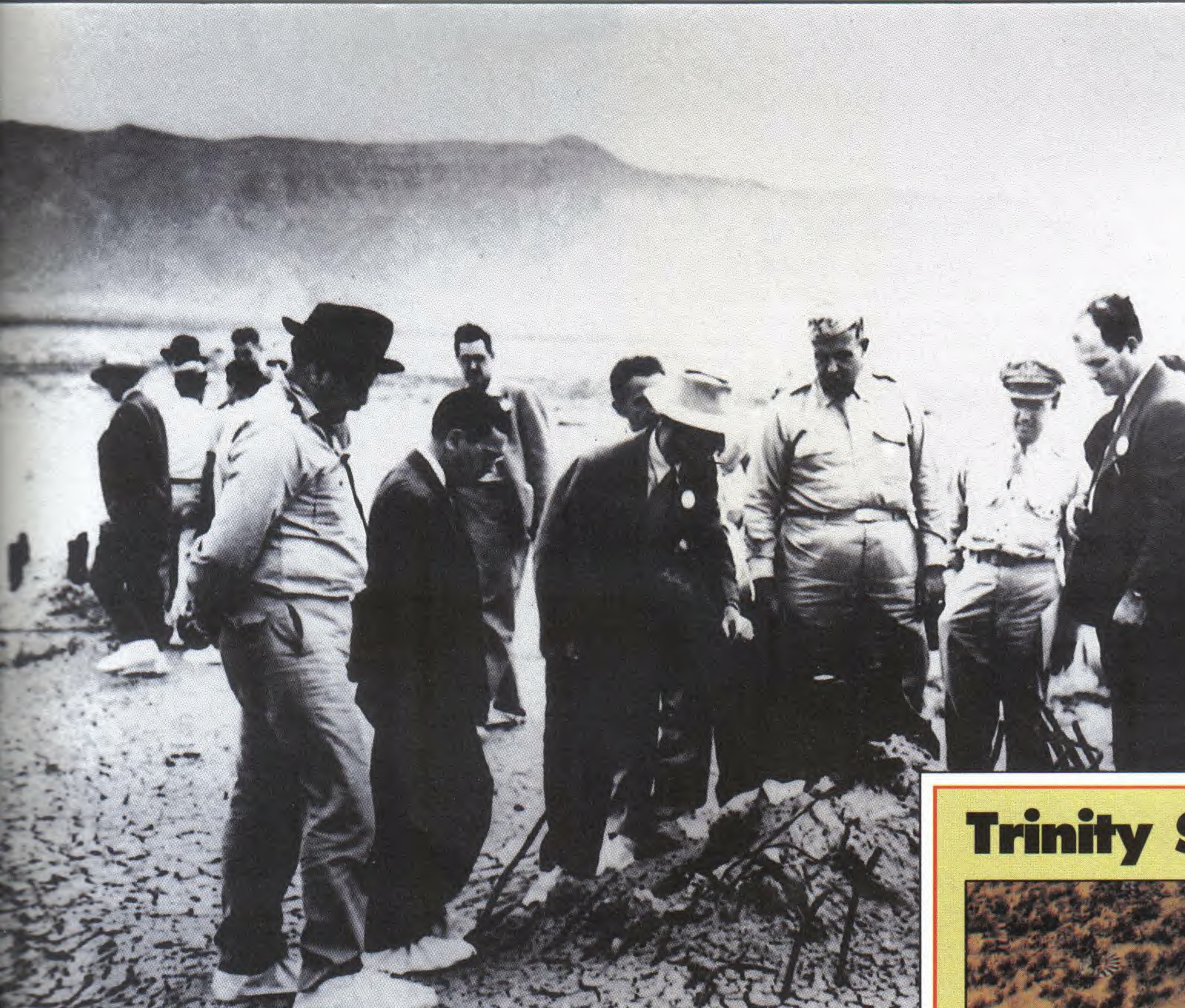
El punto de observación de Oppenheimer, Bainbridge y otros estaba situado en S-10 000, un refugio de hormigón así llamado por la distancia en yardas que lo separaba de la torre. Para garantizar la supervivencia, pasara lo que pasase, Groves había decidido situarse en una posición más alejada y había salido en *jeep* a las 05.10 hacia el mirador de Compañía Hill, a una distancia de 32 kilómetros del punto cero. Allí estaban también otros científicos del proyecto Manhattan, como Hans Bethe y Edward Teller, empapados por una llovizna que amenazaba con destruir los años de esfuerzo invertidos en la operación. Algunos de ellos se cubrían con cremas de protección solar mientras otros se preguntaban en qué podría ayudar esto si se producía la vaporización de la atmósfera.

Hay que recordar que en ese momento nadie sabía realmente qué estaba a punto de ocurrir. Sonó la campana de aviso de los últimos 10 segundos y la tensión pareció cristalizarse en el rostro atormentado y demacrado de Oppenheimer.

A las 05.29.45 se cerró el circuito de la explosión y el TNT comenzó su trabajo. Todos los que







Izquierda: El equipo del proyecto Manhattan investiga los restos de la torre poco después de la detonación. Oppenheimer es el tercero por la izquierda, con sombrero blanco; en el centro, el general Groves. El lugar contenía una elevada radiactividad.

habían temido "el mayor fracaso de la Historia" comprobaron inmediatamente su error. La luz brillante de la explosión fue lo que primero confirmó a Oppenheimer y los demás que realmente se había producido una detonación atómica. Luego llegaron la onda de choque, el calor y el estruendo.

Una bola de fuego en expansión hizo contacto con el suelo, 33 metros más abajo, a las 65 cienmilésimas de segundo después de la detonación. 33 centésimas de segundo después de la explosión, la bola de fuego tenía un diámetro de 280 metros. Y 8 décimas de segundo más tarde, el "hongo" medía ya 600 metros de diámetro.

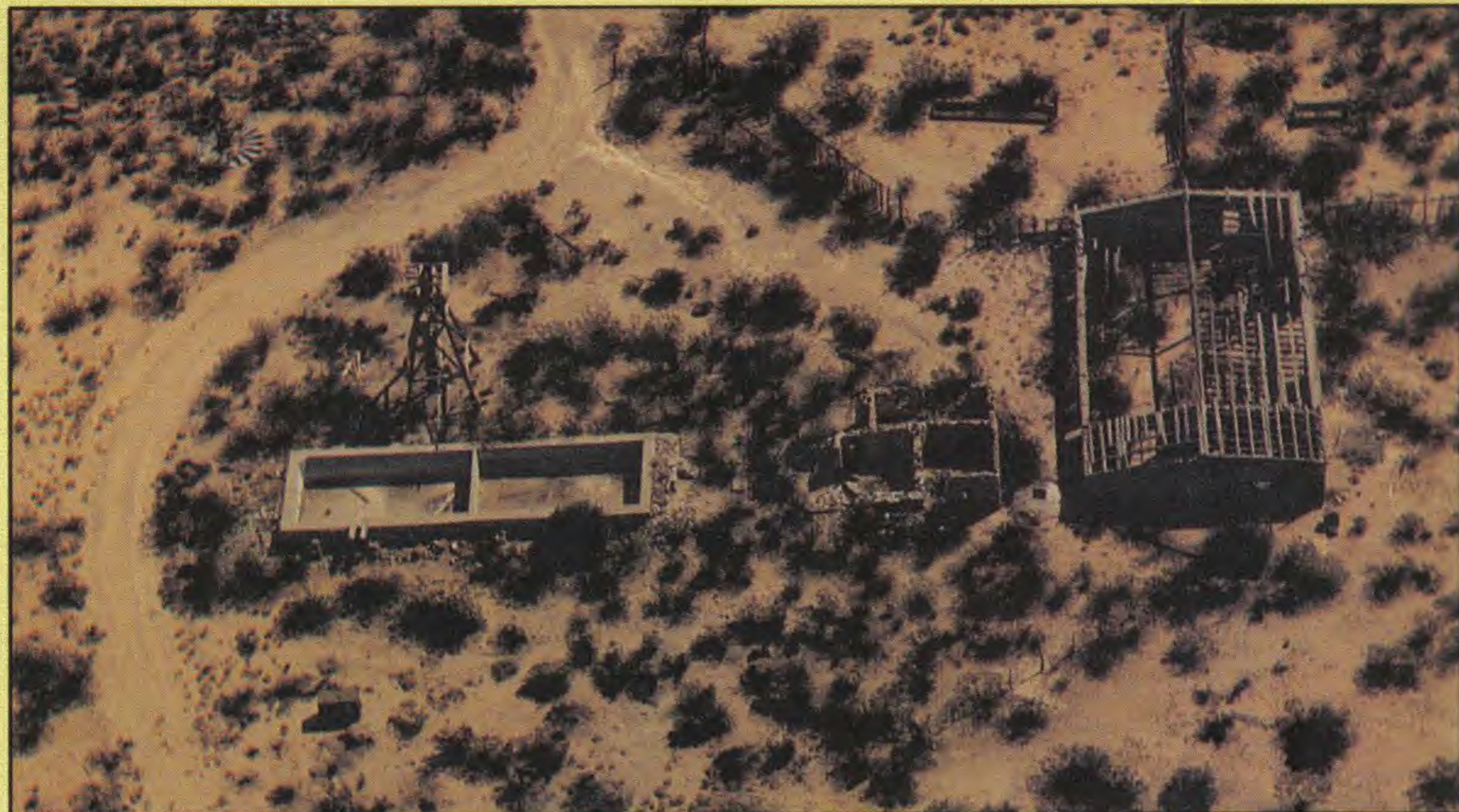
"Yo me transformo en muerte"

Las nubes que cubrían el lugar se colorearon de rosa mientras la bola de fuego ascendía, transformándose en una esfera gigantesca que caía sobre sí misma, adquiriendo un color púrpura intenso. Oppenheimer recordaba que, el siglo pasado, Albert Nobel había inventado la dinamita con la esperanza de acabar con todas las guerras. En ese momento, Oppenheimer buscó consuelo en sus amadas poesías hindúes del *Bha avad-Gita.* Recordó una frase del texto que enfatizaba la naturaleza del deber: "Ahora yo me transformo en muerte, la destructora de mundos".

El resto es historia. Tres semanas más tarde, el 6 de agosto de 1945, un Boeing B-29 Superfortress arrojó sobre Hiroshima la bomba de uranio "Little Boy". El 9 de agosto, otro B-29, apartado de su blanco principal, Kokura, por el mal tiempo, arrojaba sobre Nagasaki, un objetivo secundario, la bomba de plutonio "Fat Man". Ésta era casi idéntica al artefacto de Nuevo México pero, con sus 19 kilotones, mucho más poderosa.

Los bombardeos de los B-29 habían derrotado a Japón antes de Hiroshima. Los bombardeos sobre Tokio en marzo de 1945 habían producido más víctimas que ambas bombas atómicas al provocar los fuegos más abrasadores que habían ardido alguna vez en este planeta.

Trinity Site, hoy

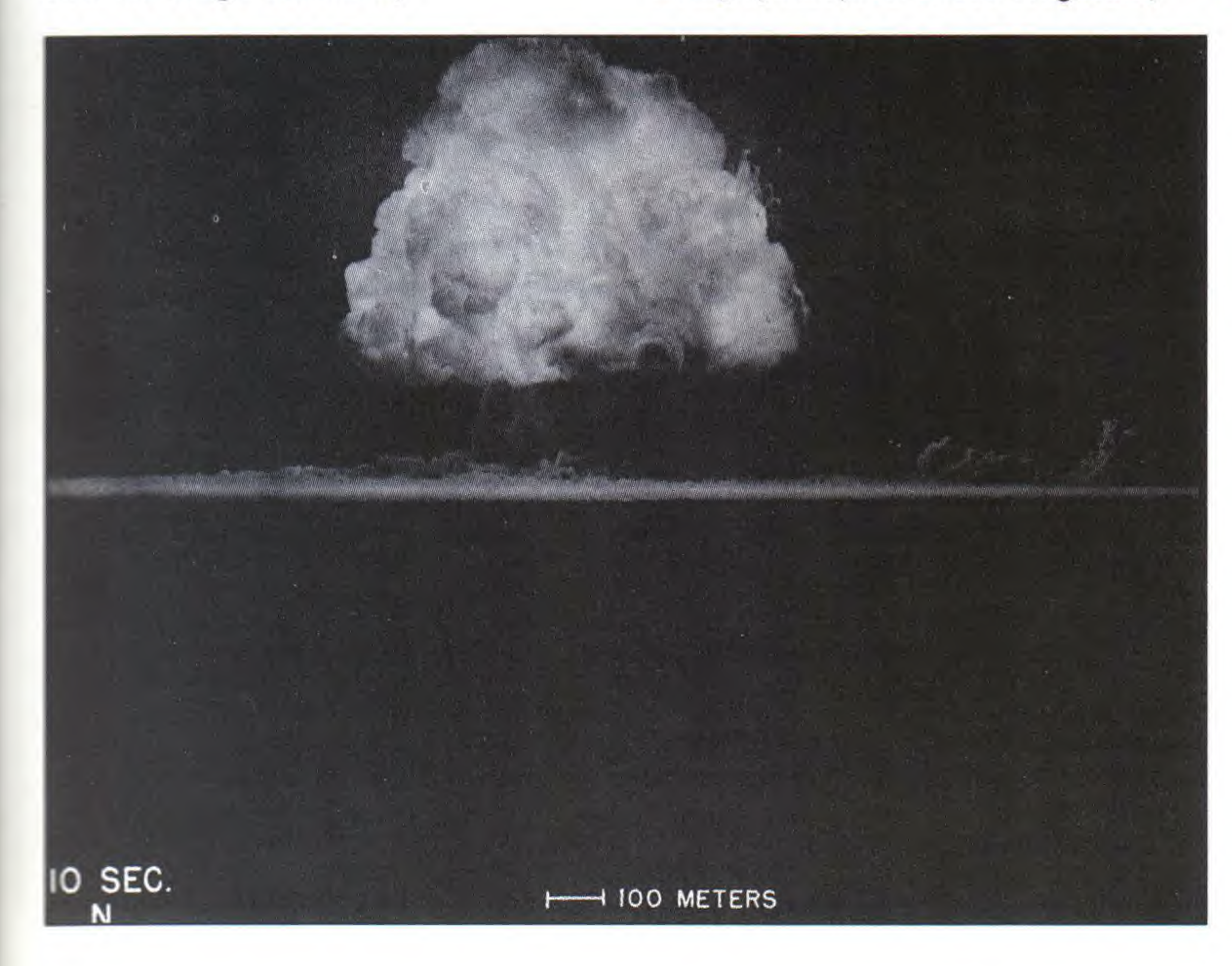


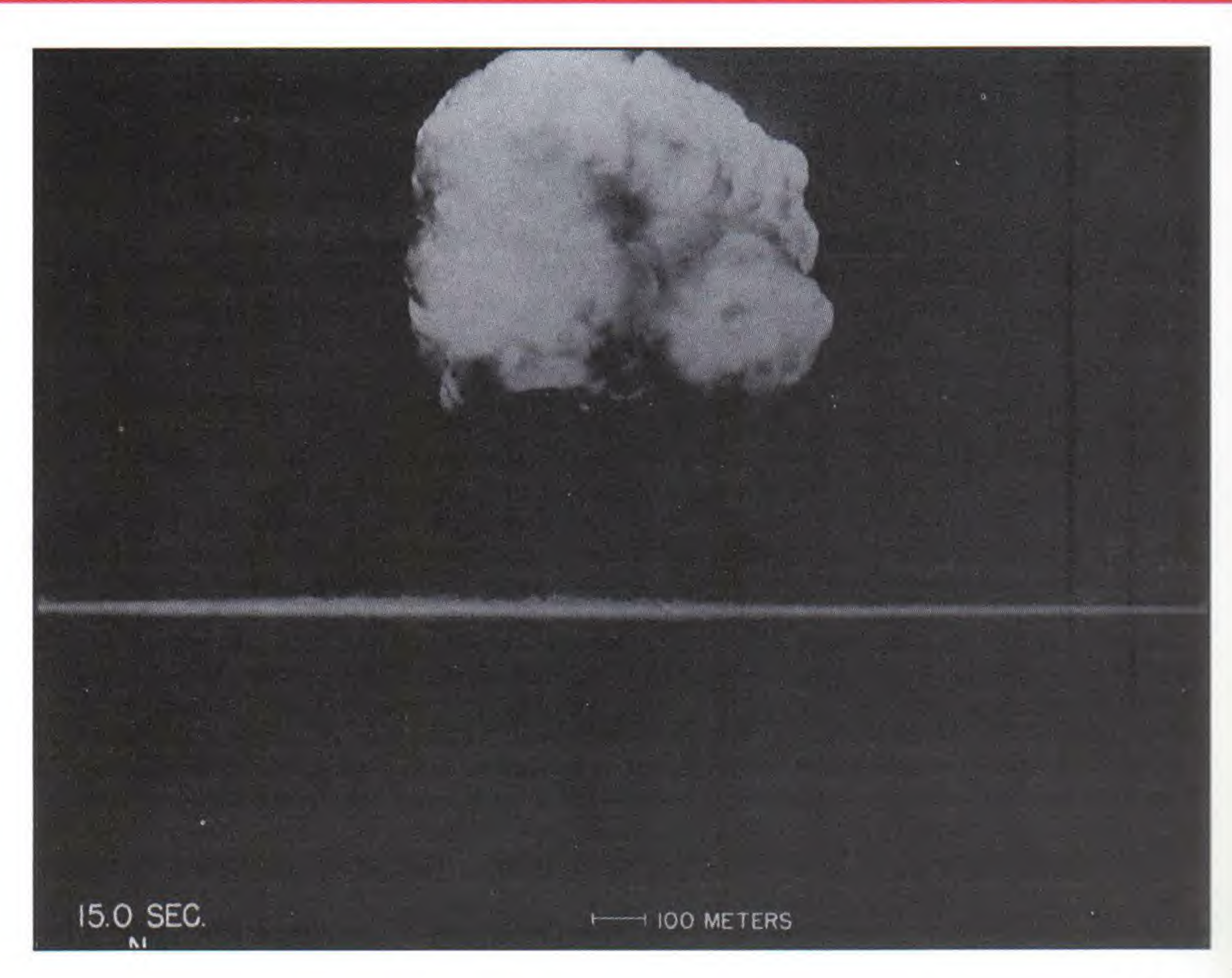
El sitio exacto donde detonó la primera bomba atómica, Trinity, se encuentra en White Sands (Nuevo México). Las 20 600 hectáreas de su superficie fueron declaradas monumento histórico nacional.

En el centro de dicha área, el punto cero, se produjo la explosión de la bomba, que estaba erigida sobre una torre de 30 metros de altura. La torre desapareció, y sólo resta uno de los soportes de hormigón que la sostenían.

La explosión no hizo un agujero demasiado grande. Pero el calor desprendido fundió la arena del desierto, convirtiéndola en una sustancia vidriosa y verde a la que se le dio el nombre de trinitita y que aún hoy se puede observar en el lugar.

De hecho, la trinitita es aún hoy radiactiva, y una visita de aproximadamente una hora por el lugar supone una exposición de entre 0,5 y 1 miliroentgens. Téngase en cuenta que un adulto recibe una radiación media de 90 miliroentgens anuales. Un viaje de ocho horas en avión produce una exposición de alrededor de 5 miliroentgens.







SIOP

Para protegerse de un ataque por sorpresa, Estados Unidos está cubierto por sistemas de radar que vigilan constantemente los cielos. Uno de tales sistemas es la línea Distant Early Warning (DEW), que atraviesa el norte de Canadá.

El SIOP (*Single Integrated Operational Plan,* o plan único operacional integrado) es un sistema ideado para controlar el inmenso poderío de que disponen los arsenales nucleares norteamericanos. Se trata de un plan coherente e integrador que impide que sobrevengan el caos y la confusión.

A las 02.26 del 3 de junio de 1980, el equipo Delta del *Strate ic Air Command* (Mando Aéreo Estratégico) de la USAF, destacado en la base de la Fuerza Aérea en Offut (Nebraska), presenció algo que nunca se había pensado que pudiera ocurrir: se disparó la alarma de la consola del Control del Sistema de Alerta. En su pantalla aparecía algo que parecían ser dos misiles soviéticos lanzados desde submarino que se dirigían hacia Estados Unidos, seguidos de otros dos, luego de otro y, más allá, de cientos más. Inmediatamente entró en funcionamiento un plan de reacción largamente ensayado. El coronel a cargo del turno de vigilancia puso la flota de bombarderos del SAC en alerta permanente e hizo que se transmitiese el código "Skybird", que ordenaba tripular los aviones y prepararse para un despegue inmediato.

Para confirmar la situación se estableció contacto con el ultrasecreto cuartel general situado en las profundidades del monte Cheyenne. Allí también se había detectado la existencia de un lanzamiento masivo de misiles hostiles ordenados en series de dos en dos. Segundos más tarde, el contador de misiles había detectado centenares de ellos.

En todos los cuarteles generales y centros de mando se estaba intentando confirmar este fenómeno, pero, aunque resulte extraño, en ninguna de las estaciones de alerta temprana aparecía amenaza alguna. Las pantallas permanecían vacías.

El oficial de mayor graduación a cargo del plan de emergencia en el Pentágono, un general de una estrella, analizaba la situación. A las 2.29.12 de la madrugada del 3 de junio de 1980, tres minutos y doce segundos después de que saltase la alarma, se dio por terminada la alerta. Había sido un fallo del sistema. La investigación de las causas de esa malfunción descubrió que había fallado un botón —cuyo precio era de 46 centavos— del ordenador central del NORAD, el Mando de Defensa Aeroespacial de América del Norte, situado en monte Cheyenne.

Lejos de ser un factor preocupante, algunos de los fallos que se producen son considerados como una prueba para el sistema. El Plan Único Operacional Integrado, cuyas funciones son la vigilancia, la alerta, la confirmación, el control, la autorización de lanzamiento y la activación del arsenal estratégico de Estados Unidos, había demostrado su eficacia. El SIOP funcionaba.

Los objetivos del SIOP comprenden la coordinación de los bombardeos y misiles del SAC, los submarinos de la Armada norteamericana (US Navy) y los sistemas de mando, detección y

1 Bombarderos

Aún hoy, 45 años después de su creación, una gran parte del arsenal nuclear norteamericano bajo control del Mando Aéreo Estratégico viaja a bordo de bombarderos. Trecientos cuarenta y seis aviones, doscientos cincuenta de los cuales son los anticuados B-52 y el resto los modernos B-1B, se responsabilizan del elemento más flexible y primordial del arsenal nuclear. No está incluida en este total la flota de cuarenta y ocho FB-111A, que tienen también capacidad nuclear. Los bombarderos están distribuidos por numerosas bases, divididos entre los dos grupos que forman el SAC: la 8.ª Fuerza Aérea, en el oeste de EE UU, y la 15.ª Fuerza Aérea, en el este. Estos aviones se mantienen en alerta de reacción rápida (QRA). Si llega la orden de salir, estos aviones despegarán y estarán en camino en pocos minutos.



Derecha: El bombardero estratégico Rockwell B-1B sustituye al veterano B-52. Puede llevar 24 SRAM, doce bombas de caída libre B28 o 24 B61 o B83, o bien, ocho misiles de crucero.

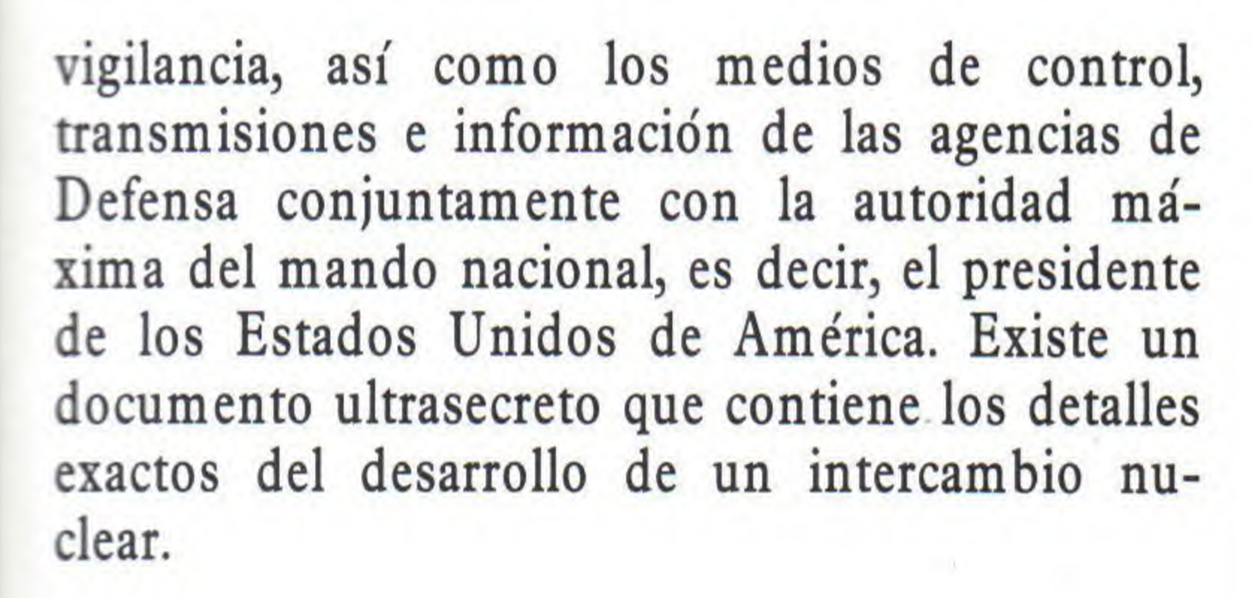


Abajo: El B-52, aunque desfasado, es aún parte importante de la flota de bombarderos. Su misión actual es el lanzamiento de misiles de crucero.

2 Misiles

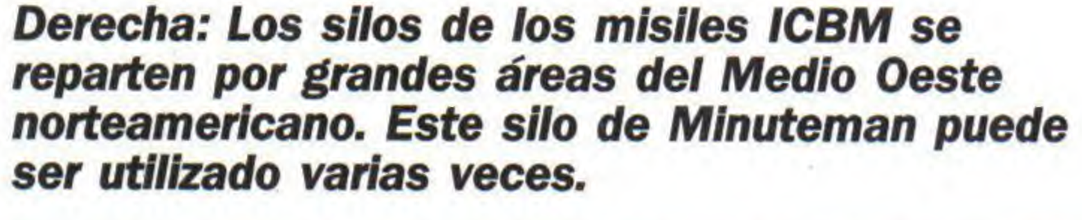
A raíz de la firma del Tratado de Reducción de Fuerzas Nucleares de Alcance Intermedio (INF), los misiles superficie-superficie Cruise y Pershing II desplegados en Europa fueron retirados del servicio y destruidos. Esto ha originado que los Minuteman y Peacekeeper sean los principales sistemas de este tipo aún en activo. Existen mil ejemplares del primero y "sólo" cien del segundo. Cada Minuteman tiene tres ojivas nucleares, mientras que el Peacekeeper puede, teóricamente, llevar hasta 10 vehículos de reingreso múltiples de telemetría independiente (MIRV). La mayoría de sus bases están situadas en el corazón de Estados Unidos, en estados como Wyoming, Dakota del Sur o Montana. El disparo de un misil, una vez dada la autorización, requiere que dos oficiales de la USAF introduzcan las llaves de lanzamiento en dos sitios suficientemente alejados entre sí para que una persona no pueda hacerlo por sí sola. Estas llaves deben mantenerse giradas durante cinco segundos para activar el misil.



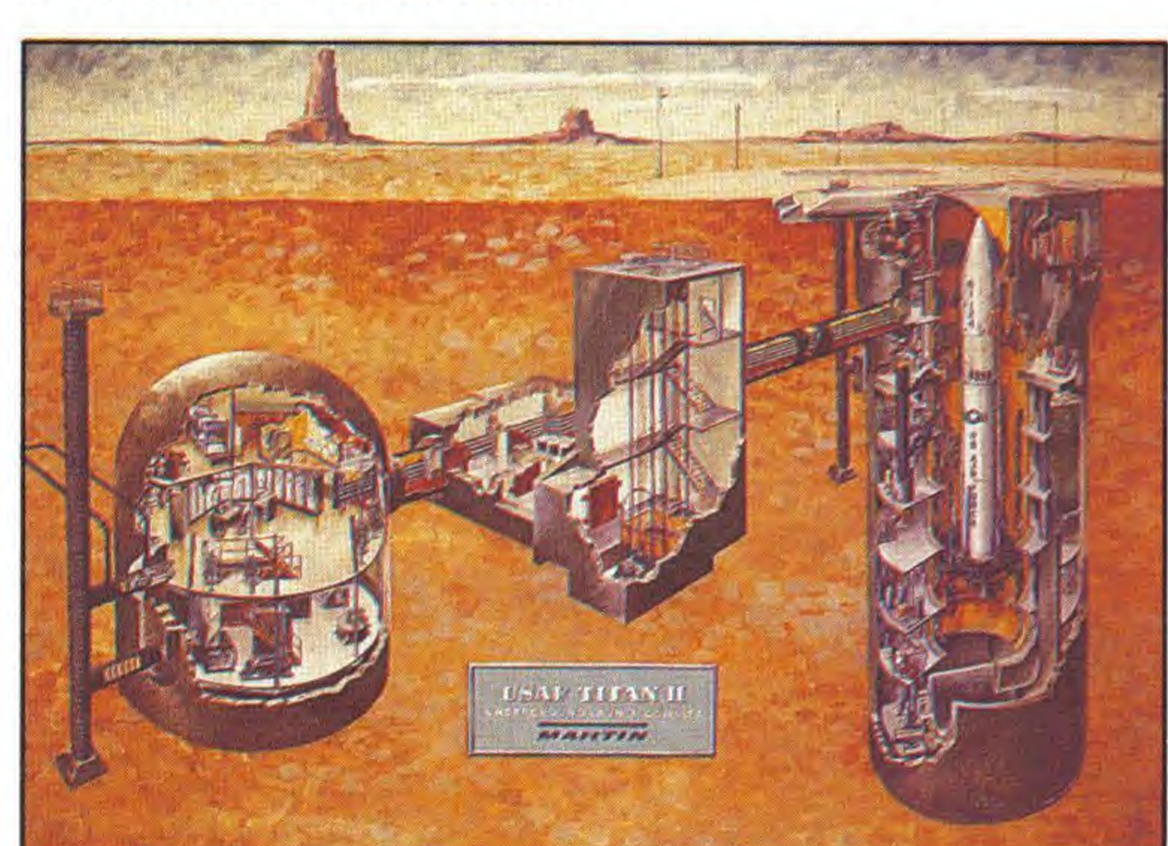


vigilancia, así como los medios de control, transmisiones e información de las agencias de Defensa conjuntamente con la autoridad máxima del mando nacional, es decir, el presidente de los Estados Unidos de América. Existe un documento ultrasecreto que contiene los detalles exactos del desarrollo de un intercambio nuclear.

Un silo subterráneo no sólo alberga el misil en sí, sino también el centro de control de lanzamiento. Se toman rigurosas medidas para asegurar que el misil no pueda ser lanzado por un solo hombre. El disparo de un ICBM requiere que se inserten dos llaves diferentes en dos puntos separados entre sí una distancia de 5 metros y que tales llaves sean accionadas simultáneamente y mantenidas en la posición precisa durante 5 segundos.



Derecha: Los silos de los misiles ICBM se reparten por grandes áreas del Medio Oeste norteamericano. Este silo de Minuteman puede ser utilizado varias veces.



3 Submarinos

El tercer elemento de la tríada de las armas nucleares es el más difícil de destruir, pero al mismo tiempo el más impreciso: es la flota de submarinos. El SIOP controla los 37 sumergibles que son la aportación de la Armada. De éstos, 10 son Trident D-5 —la versión que ha comprado recientemente el Gobierno británico para remplazar los Polaris— y el resto son submarinos con misiles Trident C-4 o Poseidon, más antiguos. Como ocurre con los demás sistemas de lanzamiento nuclear, se necesita más de un hombre para disparar un misil desde un submarino. La autorización se recibe, codificada, por una radio de frecuencia extremadamente baja. Cuando comprueba que la autorización corresponde al código del día, el comandante del buque ordena el disparo. Éste requiere que dicho comandante, el segundo y otro oficial actúen simultáneamente. Una vez activado el sistema, no hay posibilidad de detener el proceso.



Arriba: Los submarinos tienen una gran ventaja respecto de otros sistemas de lanzamiento: son muy difíciles de detectar. Sus misiles tienen un alcance de más de 12 000 km, lo que los hace tan eficaces como los ICBM.

5 Mando, control y comunicaciones

El SIOP debe contar con eficaces sistemas de mando, control y comunicaciones, coordinados para la autorización del disparo de los misiles. Dado que la máxima autoridad descansa en la persona del presidente de EE UU, que puede encontrarse en cualquier lugar del mundo, las comunicaciones deben ser extremadamente fluidas. Allí donde vaya el presidente, le acompaña un oficial que lleva consigo un maletín, conocido con el sobrenombre de "Fútbol". Éste contiene los códigos de lanzamiento, que cambian diariamente y autorizan al Mando Nacional. Existe una cadena de centros de mando, desde el Centro de Mando Militar Nacional, en el tercer piso del Pentágono, hasta el CG del NORAD, en una montaña horadada, o la flota de aviones del mando nacional (NEACP). Todos estos estamentos actúan como conductos de la autoridad del presidente hasta los vectores de lanzamiento de los misiles.

Sistemas de alerta temprana de EE UU

BMEWS
Cobra Dane
Shemya
BMEWS Thule
Fylingdales
Clear
BMEWS
Línea DEW
PARCS
Océano Atlántico
Océano Pacífico
OTH-B
Línea Pine Tree
Grand Forks
Pave Paws
Pave Paws
OTH-B
NORAD
FSS-7
SPASUR
FPS-85

4 Detección

Si no existieran medios suficientes de alerta temprana ante un ataque, las fuerzas nucleares del mundo entero no servirían de nada, ya que no quedaría nadie para controlar la respuesta. Por esta razón se ha hecho un gran esfuerzo en el establecimiento de una eficaz red de detección para proteger el continente norteamericano. El sistema BMEWS de alerta temprana contra misiles balísticos entró en servicio en los años 60 y cubre casi los 360° en torno a Estados Unidos. Existe también una red complementaria para detectar los misiles de lanzamiento submarino.

Arriba e izquierda: Los sistemas complementarios de detección de misiles balísticos, de lanzamiento submarino y misiles de crucero aire-superficie envían su información al NORAD. El BMEWS tiene bases en tres lugares: Alaska, Groenlandia y Gran Bretaña, mientras que tres satélites y el radar Cobra Dane de Shemya colaboran también a la alerta temprana. La detección de los SLBM depende del Pave Paws (izquierda), desplegado a lo largo de ambas costas. Los radares FPS-85 y FSS-7 de Florida dan cobertura adicional. Las líneas DEW y Pine Tree protegen de ataques de bombarderos.

Abajo: Si los centros de mando fueran destruidos, el control recaería en el National Emergency Airborne Command Post. El avión que alberga este centro es un Boeing 747 conocido como E-4.

